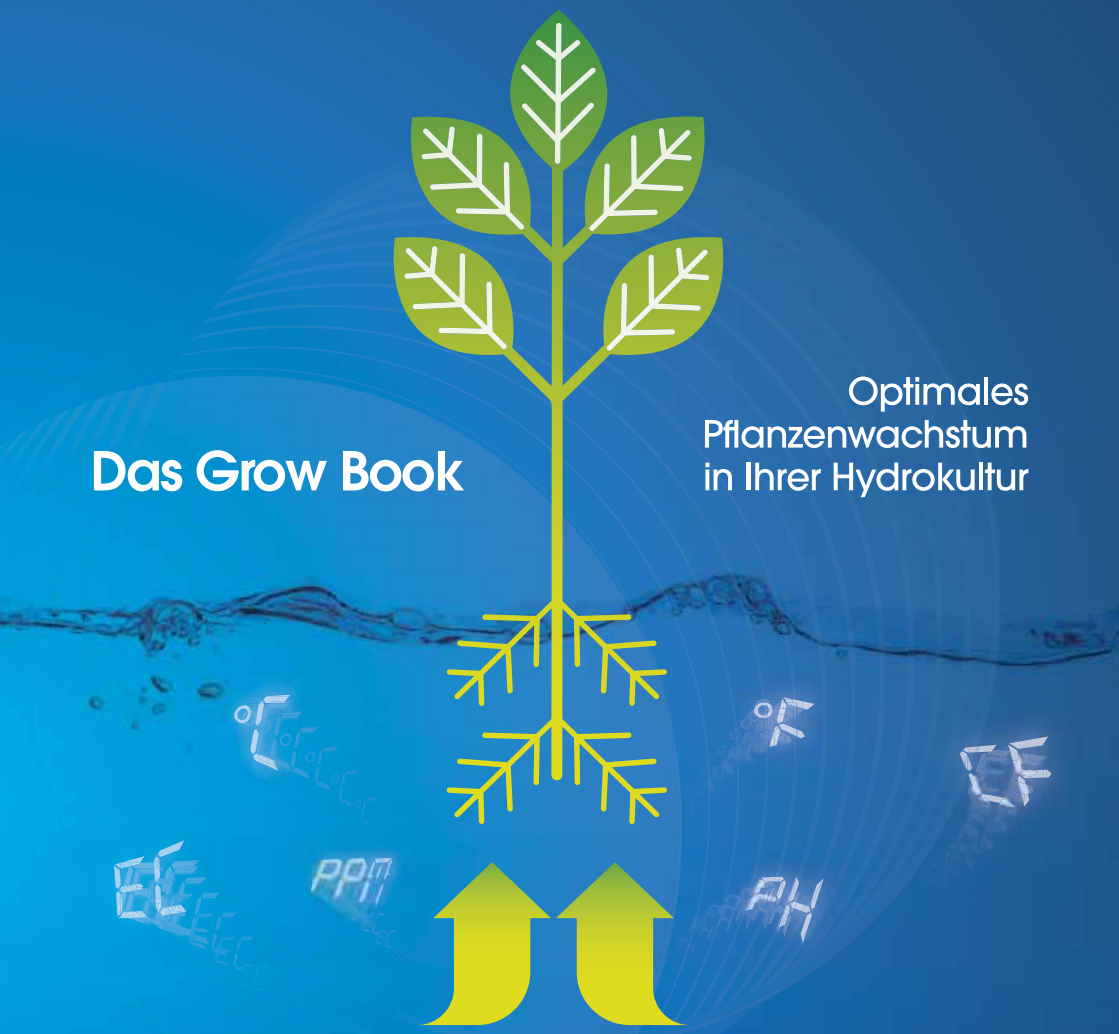
Das Grow Book

Optimales Pflanzenwachstum in Ihrer Hydrokultur



www.getbluelab.com

bluelab®
success by simplicity

bluelab®
success by simplicity

Eine Lösung für jedes Problem

Lebenswichtige Messungen für ein gesundes Gleichgewicht

Seit über 30 Jahren bietet Bluelab einfache, effektive Messgeräte für den Anbau gesunder, ertragreicher Kulturpflanzen im Bereich Hydrokultur.

Mit unserem Grow Book möchten wir Ihnen die wichtigsten Informationen für ein gesundes Pflanzenwachstum an die Hand geben. Nutzen Sie das Grow Book und unsere weltweit führenden, wasserbasierten Messsysteme, um ein optimales, gesundes Wachstum Ihrer Pflanzen zu gewährleisten.

bluelab®
success by simplicity

Alles Wesentliche auf einen Blick

Das Grow Book

Veröffentlicht 2013 von der Bluelab Corporation Limited
8 Whiore Avenue, Tauriko Industrial Park
Tauranga 3110, Neuseeland

© 2013: Text, Gestaltung und Fotografien sind urheberrechtlich geschützt durch die Bluelab Corporation Limited.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert, in einem Abfragesystem gespeichert oder in irgendeiner Form oder in irgendeiner Weise, sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufnehmen oder auf sonstige Weise, übertragen werden.

Inhaltsverzeichnis

Gesunde Pflanzen kommen nicht von ungefähr 4

Die Grundlagen der Pflanzenernährung 6

Die Bedeutung des pH-Werts 10

Die Messung des pH-Werts im Boden 14

Leitfähigkeit 16

Temperatur 20

pH-Messinstrumente 22

Sorgfalt im Umgang mit Ihrem pH-Messfühler 24

Instrumente zur Messung der Leitfähigkeit 28

Sorgfalt im Umgang mit Ihren Instrumenten 30

Wissen von A bis Z 32

Gesunde Pflanzen kommen nicht von ungefähr

Sie brauchen eine sichere, geeignete Umgebung

Herzlich willkommen! Dieses Buch wird Ihnen überreicht vom Bluelab Kundendienst.

Mit unserem Grow Book möchten wir Ihnen einige grundlegende Informationen für ein gesundes Wachstum Ihrer Pflanzen an die Hand geben.

Wir werden uns dabei vor allem auf die richtige Pflanzenernährung konzentrieren. Sie werden einige der wichtigsten Faktoren bei der Nahrungsaufnahme durch die Pflanzen kennen lernen. Und wir zeigen Ihnen den richtigen Umgang mit diesen Faktoren.

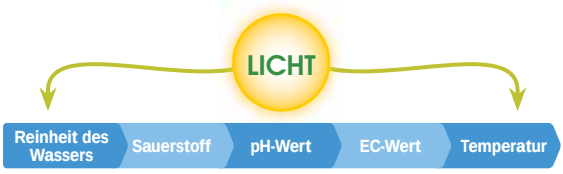
Doch zuerst einmal die wichtigsten Grundlagen. Sie sollten immer daran denken, dass Pflanzen wie alle anderen Lebewesen auch auf ihre Umwelt reagieren, im Guten wie im Schlechten. Nur in einer guten Umgebung kann eine Pflanze auch gedeihen. In einer ungünstigen Umgebung wird die Pflanze krank oder stirbt.

Vermutlich kennen Sie die Funktionsweise des pflanzlichen Organismus. Deswegen möchten wir sie Ihnen nur kurz ins Gedächtnis rufen: Über ihre Blätter nimmt die Pflanze Licht und Kohlendioxid (CO_2) aus der Atmosphäre auf. Wasser und Nährstoffe zieht sie durch die Wurzeln aus dem Boden bzw. dem sogenannten Anbaumilieu. Licht und CO_2 wandelt die Pflanze in Zucker um, wobei Sauerstoff (O_2) freigesetzt wird. Diesen Zucker nutzt die Pflanze zusammen mit dem Wasser und den Nährstoffen zu ihrem Wachstum.

Ohne Wenn und Aber

Hydrokulturen bieten die bestmögliche Pflege für Ihre Pflanzen.

Sie haben die Pflege Ihrer Pflanzen selbst in der Hand. Dabei müssen Sie auf folgende Faktoren achten:



Klingt einfach. Und das ist es auch. Wie alle Vorgänge in der Natur hat sich dieses raffinierte System über Millionen von Jahren herausgebildet und verfeinert.

Hydrokulturen bieten Ihnen die größtmögliche Kontrolle über das Wachstum Ihrer Pflanzen. Denn je mehr Sie über die Umgebung Ihrer Pflanzen wissen, desto besser können Sie deren Wachstum kontrollieren. Aus diesem Grunde benötigen Sie möglichst präzise Messinstrumente. Damit erkennen Sie, wann die Umgebung Ihrer Pflanzen optimal ist und wann Sie etwas daran ändern müssen.

Zunächst wird gemessen, wie die Umgebungsverhältnisse im Augenblick sind. Anschließend können Sie sich darum kümmern, für möglichst optimale Wuchsbedingungen zu sorgen.

Kurz gesagt: Sie unterstützen die Natur mit Ihrem Wissen und Ihren Fähigkeiten.

Faktencheck

Achten Sie auf Ihre Pflanzen und auf die Umgebung.

Wenn Sie Ihre Pflanzenzucht als ein großes, komplexes System betrachten und dabei diese sechs Hauptfaktoren beachten, werden Sie gesunde, ertragreiche Pflanzen züchten.

Die sechs Hauptfaktoren:

- **Umgebung**
  Temperaturbereich; Feuchtigkeit; saubere Luft, geeignetes Verhältnis zwischen CO_2 und Sauerstoff, geeignete Luftzirkulation; Licht: Sonnenlicht oder Pflanzenleuchten; Rankhilfen.
- **Nahrung**
  Nährstoffe.
- **Temperatur**
  Umgebung und Nährlösung.
- **Wasser**
  Qualität und Entwässerung.
- **pH-Wert**
  Entscheidend für die Aufnahme wichtiger Elemente.
- **Nachteilige Einflüsse**
  Insekten und Krankheiten.

Das Gefäßsystem

Das Leitgewebe in der Pflanze sorgt dafür, dass Wasser und Nährstoffe in alle Pflanzenteile gelangen.

Die Sprossachse

Die über der Erde liegenden Teile der Pflanze:

- Die Blätter ziehen Energie aus dem Sonnenlicht und Kohlendioxid aus der Luft und produzieren damit „Nahrung“ (Fotosynthese)
- Die Blätter geben Sauerstoff an die Luft ab (Atmung)
- Der Stängel bietet den Blättern Halt und die Möglichkeit, sich zur Sonne auszurichten
- Die Knospen produzieren neue Pflanzen oder Pflanzenteile
- Die Blüten oder Zapfen produzieren Samen, aus denen neue Pflanzen wachsen können.

Wurzelsystem

Unter der Erde liegende Teile der Pflanze:

- Sie geben der Pflanze Halt und verwurzeln sie im Boden
- Die Faserwurzeln nehmen Wasser und Nährstoffe aus dem Boden auf
- Die Pfahlwurzeln speichern „Nahrung“, die während der Fotosynthese produziert wurde
- Aus Wurzelknospen können neue Pflanzen entstehen.

Es klingt logisch – und ist es natürlich auch: Pflanzen essen.

Ihre Nahrung besteht aus Mineralien. Aber nur, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind, können sie auch alle Mineralien aufnehmen, die sie zum Wachstum brauchen.

Diese beiden einfachen Tatsachen stehen im Zentrum jedes Pflanzenmanagements.

Die Mineralien werden von den Pflanzen über ihre Wurzeln in Form von Ionen, die im Wasser gelöst sind, aufgenommen. Das Prinzip ist dasselbe wie bei einer aufgelösten Brausetablette.

Entscheidend ist dabei eine möglichst optimale Nährstoffumgebung. Es genügt nicht, einfach nur Nährstoffe zuzuführen. Im Gegenteil: Nährstoffe zuzuführen, ohne die genauen Auswirkungen zu kennen, kann fatale Folgen haben. Sie müssen dabei eine Reihe wichtiger Faktoren kennen und beachten.

Beispielsweise können Sie Ihre Pflanzen mit Nährstoffen überschwemmen. Doch ob die Pflanzen diese Nährstoffe überhaupt aufnehmen können, ist nicht ohne Weiteres gesagt. Möglicherweise sind die Ionen sehr leicht aufnehmbar. Vielleicht sind sie aber auch an andere Elemente oder gar in der Lösung selbst gebunden.

Ein entscheidender Punkt bei der Nahrungsaufnahme besteht in der Frage, ob die Lösung sauer oder alkalisch ist. Dies wird am sogenannten pH-Wert gemessen.

Ohne Wenn und Aber

Zuerst... erstellen Sie die richtige Mischung.

Dann... sorgen Sie dafür, dass die Pflanze die Nahrung auch aufnehmen kann.

Drei Punkte!

- ✓ Die richtige Nahrung
- ✓ In der richtigen Menge
- ✓ In der richtigen Umgebung

Faktencheck

Essentielle Mineralien

Pflanzen brauchen, um optimal wachsen und gedeihen zu können, alle oder fast alle der folgenden 16 Elemente.

Drei essentielle Elemente aus der Luft und aus dem Wasser:

Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O).

Sechs Makronährstoffe:

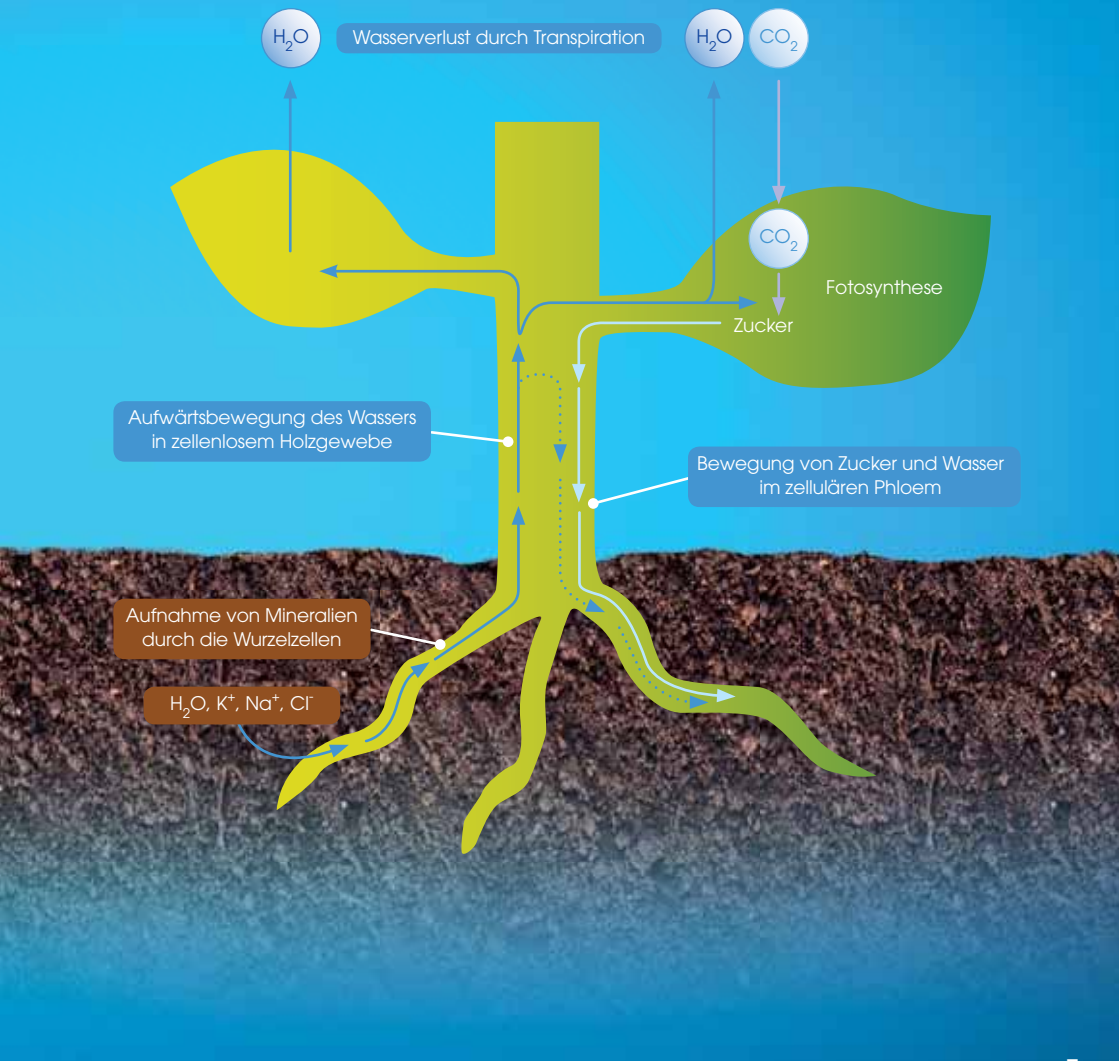
Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K), Kalzium (Ca), Magnesium (Mg) und Schwefel (S). Diese Nährstoffe benötigt die Pflanze in großen Mengen.

Weitere Mineralien, die sogenannten Spuren- oder Mikronährstoffe:

Von diesen Nährstoffen benötigt die Pflanze nur sehr geringe Mengen: Bor (B), Chlor (Cl), Kupfer (Cu), Eisen (Fe), Mangan (Mn), Natrium (Na), Zink (Zn), Molybdän (Mo), Nickel (Ni), Silizium (Si) und Kobalt (Co). Die letzten beiden Nährstoffe, Silizium und Kobalt, werden nicht von allen Pflanzen benötigt, sind aber für bestimmte Pflanzen lebensnotwendig.

Transpiration

Die Pflanze nimmt über die Wurzeln Wasser auf. Wasser, das nicht zum Wachstum benötigt wird, wird über Zellen in den Blättern abgegeben.



Die Nahrung in Hydrokulturen

Sie können rund um den Globus reisen und werden feststellen: In jedem Boden fehlen bestimmte Elemente.

Oder die Elemente sind zwar vorhanden, jedoch nicht in einer Form, in der die Pflanzen sie aufnehmen können. Wenn die Pflanzen auf sich allein gestellt sind, bilden sie dann natürlich Mängel aus.

Und hier kommt die Hydrokultur ins Spiel. Pflanzen, die in Hydrokulturen gezüchtet werden, weisen ein schnelles, starkes und gesundes Wachstum auf. Und Sie können sicher sein, dass die Nährstoffe stets in den richtigen Proportionen vorhanden sind. Denn Sie verwalten und messen die Nährstoffe, die Ihren Pflanzen zugeführt werden.

Der erste Vorteil: Sie verwenden ein erdeloses Nährmedium. Das heißt, Sie können während des gesamten Lebenszyklus Ihrer Pflanzen immer so viele Mikro- und Makronährstoffe in flüssiger Form zugeben, wie benötigt werden. Die Nährstoffkonzentration lässt sich ganz einfach anpassen, so dass Sie negative Umweltfaktoren leicht ausgleichen können.

Ohne Wenn und Aber

Entscheidend ist, dass Sie die Konzentration Ihrer Nährlösung bestimmen können. Und zwar präzise.

Eine Nährlösung kann zu viele Nährstoffe enthalten ... oder aber zu wenige.

Wenn die Nährlösung zu stark ist, nimmt die Pflanze zu viele Nährstoffe auf. Bestimmte Elemente können möglicherweise nicht mehr aufgenommen und das Pflanzengewebe kann geschädigt werden. Die Pflanze steht unter enormem Stress, wird anfällig für Krankheitserreger und kann schlimmstenfalls sogar sterben.

Wenn die Nährlösung zu schwach ist, nimmt die Pflanze zu wenige Nährstoffe auf. Ergebnis: Nährstoffmangel, geringes Wachstum, wenige Blüten.

Wie finden Sie nun die richtige Nährstoffkonzentration? Das muss nicht unbedingt schwierig sein.

Natürlich gibt es alle möglichen Mess- und Prüfgeräte, Nahrungstabellen, Kalibrierungsflüssigkeiten und so weiter und so fort. Aber lassen Sie sich davon nicht abschrecken. Pflanzen können auch unter Stress wachsen und trotzdem einen passablen Ertrag bringen. Aber wenn Sie genau wissen, was Sie tun müssen, werden Sie beständig gute Ergebnisse erzielen. Das Wichtigste: Zuerst sollten Sie sich informieren. Versuchen Sie nicht, Schäden nachträglich „wiedergutzumachen".

Wenn wir über Pflanzenpflege sprechen, sind Insekten und Krankheiten natürlich ein wichtiges Thema. Sie sollten von vornherein darauf achten, diese zu vermeiden. Und dafür können Sie Einiges tun: Das Wichtigste ist, dass Sie die Umgebung Ihrer Pflanzen sauber halten und Ihre Ausrüstung zwischendurch reinigen, wenn Sie an unterschiedlichen Pflanzen arbeiten. Dadurch lassen sich die meisten Pflanzenkrankheiten effektiv vermeiden. Es ist eine ganz einfache Sache: Gesunde Pflanzen sind resistenter gegen Krankheiten als gestresste Pflanzen.

Faktencheck

Die Aufnahme von Mineralien

Verschiedene Faktoren beeinflussen die Aufnahme mineralischer Ionen. Diese ist abhängig von den Wetterbedingungen, der Kationenaustauschkapazität (KAK), dem pH-Wert des Nährmediums und des Wassers sowie der Gesamtalkalität der Bewässerung. Der pH-Wert spielt dabei eine sehr große Rolle. Deswegen werden wir uns auf den nächsten Seiten detailliert damit befassen.

Die Kationenaustauschkapazität (KAK) bezeichnet die Fähigkeit des Nährmediums, austauschbare mineralische Elemente zu halten. Zu den Kationen zählen Ammonium (Stickstoff), Kalium, Kalzium, Magnesium, Eisen, Mangan, Zink und Kupfer.

Ebenso wichtig wie Mineralien sind Enzyme.

Enzyme sind Proteine, die die Geschwindigkeit und Effizienz biochemischer Reaktionen erhöhen. Die meisten Enzyme funktionieren nur in der Umgebung von Metallionen. Ohne eine korrekte Enzymfunktion würde das Wachstum des Organismus zum Stillstand kommen.

Notizen

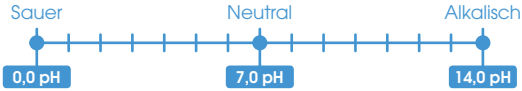
Hier können Sie Informationen zu Ihrer Nährlösung notieren oder Ihre Nahrungstabelle eintragen:

Am pH-Wert können Sie ablesen, ob Ihre Pflanzen die Nahrung aufnehmen können

Zwei Dinge sind hier entscheidend. Und für beide müssen Sie den pH-Wert kennen.

Ihre Nährlösung ist entweder sauer oder alkalisch. Dies finden Sie durch die Messung des pH-Werts heraus.

Der pH-Wert zeigt die sogenannte Azidität bzw. Alkalität einer Lösung an. Eine neutrale Lösung hat einen pH-Wert von 7,0. Eine saure Lösung hat einen pH-Wert unter 7,0, eine alkalische Lösung einen pH-Wert über 7,0.



Das heißt, eine Nährlösung mit einem hohen pH-Wert ist alkalisch. Bei einem niedrigen pH-Wert handelt es sich um eine saure Lösung.

Die Nährlösung in Ihrer Hydrokultur sollte stets einen pH-Wert aufweisen, der es der Pflanze ermöglicht, alle Nährstoffe aufnehmen.

Wenn die Lösung zu sauer oder zu alkalisch ist, kann es zu einer Art „Sperre“ kommen, das heißt, die Wurzeln können bestimmte Elemente, die für das Wachstum der Pflanze unabdingbar sind, nicht mehr aufnehmen.

Ohne Wenn und Aber

Der pH-Wert entscheidet.

Die meisten Nährstoffe können Pflanzen bei einem leicht sauren pH-Wert aufnehmen.

Empfohlener pH-Bereich für Pflanzen in:

Lösung	Boden
5,5 - 6,3	6,2 - 7,2

genauer Wert abhängig von der jeweiligen Pflanze

Für jede Pflanze gibt es einen idealen pH-Wert. Das heißt, bei diesem pH-Wert gedeiht diese Pflanze optimal. Deswegen ist es für Sie von großer Bedeutung, diesen Wert zu kennen.

Ganz gleich, welche Nährlösung Sie verwenden: Achten Sie darauf, den pH-Wert in einem möglichst kleinen Bereich zu halten. Ein beständiges Gleichgewicht sorgt für ein beständiges Wachstum.

Entscheidend ist nicht allein die Mischung der Nährstoffe. Wichtig ist auch der pH-Wert, damit die Nahrung aufgenommen werden kann.

Sie können Nährstoffe mit einem Schloss vergleichen, zu dem der pH-Wert der Schlüssel ist.

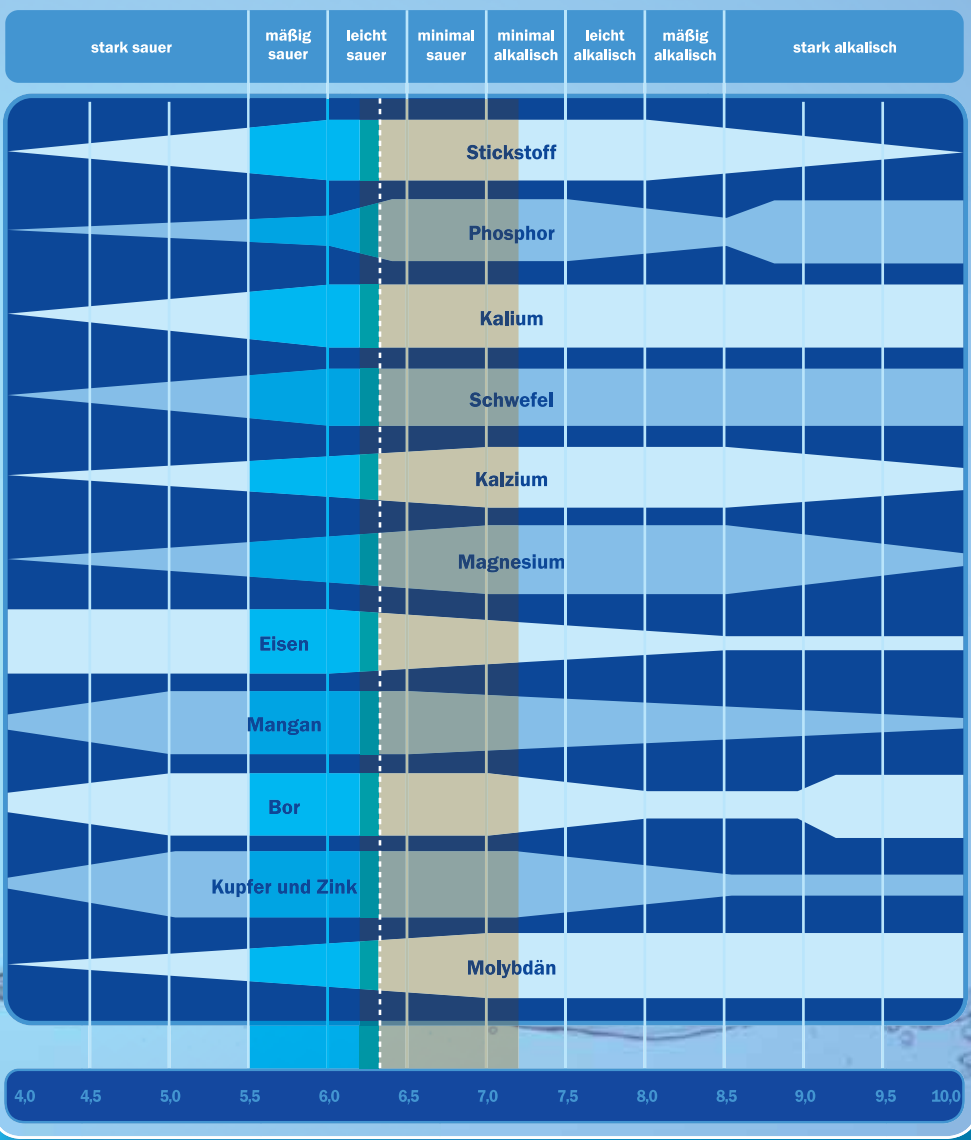
Zu saure oder zu alkalische Lösungen führen zu:

- Verlangsamtem Wachstum
- Blatt-, Blüten- und Fruchtfall
- Verfärbung der Blätter
- Wurzelbrand
- Chemischem Ungleichgewicht der Nährlösung
- Eindringen von Schädlingen und Krankheiten
- Ernteausfall
- Tod

Denken Sie immer daran: Kleine Dinge können eine große Wirkung haben!

Auswirkung des pH-Werts auf die Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen

Die Balken zeigen die relative Verfügbarkeit der einzelnen Nährstoffe bei verschiedenen pH-Werten an



bluelab®
success by simplicity

Die Bedeutung des pH-Werts

Am pH-Wert können Sie ablesen, ob Ihre Pflanzen die Nahrung aufnehmen können

Die pH-Messskala

Der pH-Wert wird überall auf der Welt auf dieselbe Weise gemessen. Die Skala reicht von 0,0 bis 14,0 pH.

7,0 pH ist der sogenannte Neutralpunkt. Er liegt genau in der Mitte zwischen einer maximal sauren und einer maximal alkalischen Lösung.

Weniger als 7 = zunehmend saure Lösung, bis zum Wert 1.
Mehr als 7 = zunehmend alkalische Lösung, bis zum Wert 14.

Wodurch ändert sich der pH-Wert in einer Hydrokultur?

Es gibt drei Hauptfaktoren:

1. Wasser (mit Ausnahme von Regenwasser). Wasser ist zumeist leicht alkalisch. Die im Wasser gelösten Karbonate neutralisieren das leicht saure Wasser in Ihrem Wasserbehälter. Wenn Sie also frisches Wasser nachfüllen, steigt der pH-Wert.
2. Die Pflanzen. Bei sehr guten Lichtbedingungen steigt der pH-Wert. Bei sehr schlechten Lichtbedingungen kann der pH-Wert fallen.
3. Die Nährlösung. Die meisten Nährlösungen sind leicht sauer.

Verwendung der pH-Skala

Die Messung in einer Hydrokultur geht sehr schnell, da die Pflanzen ihre Nahrung in flüssiger Form aufnehmen.

Ein Beispiel: Wenn der pH-Wert zu hoch ist, können Ihre Pflanzen nicht das benötigte Eisen aufnehmen. Selbst wenn Ihre Nährlösung genügend Eisen beinhaltet, sind die Pflanzen nicht in der Lage, dieses zu absorbieren. Bei Eisenmangel werden die Blätter gelb und welk. Für Bodenpflanzen ist die Messung des pH-Werts nicht immer ganz einfach. Wir kommen später noch darauf zurück.

Faktencheck

Wenn der pH-Wert steigt oder fällt, können sich bestimmte Bestandteile der Nährstoffe verändern. Sie werden „denaturiert".

Mineralien sind Verbindungen, die aus Atomen bestehen.

In einer zu sauren oder zu alkalischen Lösung können diese Atombindungen zerstört werden. Die freien Ionen bilden dann mit anderen Atomen neue Verbindungen, die möglicherweise nicht löslich oder für die Pflanze nicht verwertbar sind. Das heißt: Ihre Pflanzen bekommen nicht die benötigte Nahrung.

Ohne Wenn und Aber

Sorgen Sie für einen gesunden, ausgeglichenen pH-Wert

Für die meisten Pflanzen ist ein pH-Wert unter 7,0 notwendig. Der durchschnittliche pH-Wert für Nutzpflanzen liegt bei 6,3. Das heißt, die Lösung ist leicht sauer.

Messwerte zwischen 5,5 und 6,3 liegen für Lösungen im normalen Bereich.

Bei einem solchen Wert kann die Pflanze alle essentiellen Nährstoffe gut aufnehmen.

Aber denken Sie daran: Jeder Wert ist immer auch ein Kompromiss. Denn jedes Mineral hat eine andere atomare Zusammensetzung. Das heißt, für jedes Mineral gibt es auch einen idealen pH-Wert.

Der pH-Wert bleibt nie die ganze Zeit konstant. Leichte Schwankungen sind ganz normal, z. B. ein Anstieg des pH-Werts von 5,8 auf 6,5 innerhalb einiger Tage.

Aber achten Sie unbedingt auf größere Ausschläge, denn sie können gefährlich sein. Extreme Schwankungen können zu Mineralstoffmangel führen. Oder zu Toxizität – indem bestimmte Elemente in großen Mengen gebunden oder freigesetzt werden. Große Schwankungen des pH-Werts können auch daran liegen, dass sich unerwünschte Mikroben in der Lösung befinden. Das sind äußerst gerissene kleine Tierchen. Denn sie ändern den pH-Wert so, wie er ihnen am besten gefällt. Am besten bekämpfen Sie sie mithilfe von nützlichen Mikroben, die Sie in die Lösung und den Wurzelbereich geben. Diese Mikroben unterstützen die Pflanzen in ihrem Wachstum und schützen die Wurzeln vor schädlichen Mikroben und Stress durch Umwelteinflüsse.

Ohne Wenn und Aber

Die Pflege Ihrer pH-Messfühler

Wir werden später noch ausführlich darauf zu sprechen kommen. Darauf hinweisen möchten wir Sie aber schon jetzt. Denken Sie daran: pH-Messfühler haben eine begrenzte Lebensdauer. Diese hängt von mehreren Faktoren ab:

- Von der Anzahl der Messungen, die Sie vornehmen.
- Von der Verschmutzung durch die Lösung, die Sie messen.
- Von Temperaturunterschieden in Ihrer Lösung.
- Vom Alter des Messfühlers.
- Und davon, ob Ihr Messfühler austrocknet oder nicht.

Sie können die Lebensdauer Ihrer Messfühler mit einigen einfachen Maßnahmen erhöhen:

- Sorgen Sie dafür, dass der Messfühler stets sauber ist. Spülen Sie den Messfühler nach jeder Benutzung unter klarem, fließendem Wasser ab.
- Halten Sie alle Glasteile des Messfühlers feucht. Setzen Sie nach jeder Benutzung die Schutzkappe wieder auf. Achten Sie darauf, dass sich immer genügend qualitativ hochwertige KCl-Aufbewahrungslösung in der Schutzkappe befindet, so dass die Spitze des Messfühlers feucht bleibt.

Denken Sie daran: EIN TROCKENER MESSFÜHLER STIRBT!

Einzelheiten zur Pflege Ihres pH-Messfühlers finden Sie auf Seite 24.

Änderung des pH-Werts im Wasserbehälter

Seien Sie hierbei besonders vorsichtig.

Phosphorsäure, die zur Senkung des pH-Werts eingesetzt wird, und Kaliumhydroxid, mit dem der pH-Wert erhöht wird, können zu Verbrennungen führen. Salpetersäure und Schwefelsäure sollten Sie nur verwenden, wenn Sie erfahren im Umgang damit sind.

Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, eine Neutralisierungslösung zu verwenden. Diese ist im Handel erhältlich. Verdünnen Sie die Lösung vor der Benutzung, bis sie eine Konzentration von maximal 1 bis 2 % hat.

Faktencheck

Kleine pH-Kunde

Sehen wir uns den pH-Wert einmal im Detail an.

Der pH-Wert zeigt den potentiellen Wasserstoff-Hydroxyl-Ionengehalt (die Alkalität bzw. Azidität) eines Nährmediums oder einer Wasserlösung an. Eine Lösung besteht aus mineralischen Elementen, die im Wasser als Ionen gelöst sind. Salze ionisieren in einer Lösung in positive und negative Ionen.

Das ist der entscheidende Punkt.

Die pH-Skala zeigt uns an, wie stark die elektrische Ladung die Atome und Moleküle der enthaltenen Substanzen aneinander bindet. Enthält die Lösung mehr Wasserstoff-Ionen (H+) (positive Ionen), ist sie sauer (pH-Wert unter 7,0). Enthält die Lösung mehr Hydroxyl-Ionen (OH-) (negative Ionen), ist sie alkalisch (pH-Wert über 7,0). Ist die Anzahl an Wasserstoff- und Hydroxyl-Ionen ausgeglichen, spricht man von einem pH-neutralen Boden (pH = 7,0) bzw. reinem (pH-neutralem) Wasser.

Kurz gesagt: Unter praktischen Gesichtspunkten ist entscheidend, ob Ihre Lösung sauer, neutral oder alkalisch ist.

Denn je nach pH-Wert können die Wurzeln Ihrer Pflanzen die Mineralstoffe aufnehmen – oder eben nicht.

Die Messung des pH-Werts in Böden und Bodenlösungen

Auch für Boden und andere Nährmedien ist der pH-Wert von Bedeutung.

Genau wie in Hydrokulturen entscheidet der pH-Wert darüber, ob die Nährstoffe von den Pflanzen gut aufgenommen werden und welche Mikroorganismen und anderen Pflanzen im Boden gedeihen können.

Einige Pflanzen benötigen einen ganz bestimmten pH-Bereich, damit die benötigten Nährstoffe beständig vorhanden sind. Ein geringer pH-Wert des Bodens erhöht die Gefahr von Aluminium- oder Manganvergiftungen und senkt die Aufnahme von Phosphor. Ein hoher pH-Wert senkt ebenfalls die Aufnahme von Phosphor und reduziert die Verfügbarkeit von Mikronährstoffen wie Zink oder Bor für die Pflanze.

Das Einzige, was Sie bisher tun konnten, war, anzunehmen, dass der pH-Wert des Bodens oder des Substrats in Ordnung ist. Oder Sie haben eine Probe eingeschickt, um sie im Labor untersuchen zu lassen. Jetzt können Sie sich einfach ein pH-Messgerät besorgen und den pH-Wert direkt im Boden bestimmen.

Ohne Wenn und Aber

pH-Messfehler in Böden

Der empfohlene pH-Bereich liegt bei Bodenpflanzen zwischen 6,2 und 7,2, ist jedoch abhängig von der jeweiligen Pflanze.

Es kann sich dabei immer nur um einen Richtwert handeln. Die wichtigsten Faktoren:

Bodenart

Wachstumsphase der Pflanze. Was sehr nützlich ist: Notieren Sie während der Wachstumsperiode die gemessenen pH-Werte. So verfügen Sie stets über zuverlässige Referenzwerte.

Anwendung und Art des Düngemittels

Dies kann einen großen Einfluss auf den pH-Wert haben. Einige Düngemittel können den pH-Wert negativ beeinflussen.

Verwendung von Sprays

Das Spray kann in den Boden oder das Nährmedium einsickern, was zu einer Änderung des pH-Werts führen kann.

Temperatur Boden / Nährmedium

In sehr warmen Böden kann die Kohlendioxid-Konzentration (CO_2) sehr hoch sein. Dadurch wird mehr Kohlensäure gebildet, wodurch wiederum der pH-Wert gesenkt wird.

Faktencheck

Wodurch werden der pH-Wert und die Messung des pH-Werts in Böden beeinflusst?

Feuchtigkeit / Rohwasser.

Wenn die Probe, die Sie messen möchten, trocken ist, feuchten Sie sie mit destilliertem Wasser an. Verwenden Sie kein Leitungswasser. Der pH-Wert des Leitungswassers würde sich negativ auf die Messgenauigkeit auswirken.

Kalibrierung des pH-Messgeräts und Sauberkeit der Spitze des Messfühlers.

Um präzise Messungen zu erzielen, sollten Sie das Messgerät mindestens einmal pro Monat oder nach jeweils 30 Messungen reinigen. Achten Sie darauf, dass der Messfühler sauber ist, und spülen Sie ihn nach der Benutzung mit fließendem Wasser ab. Bewahren Sie die Spitze des Messfühlers in einer qualitativ hochwertigen KCl-Aufbewahrungslösung auf, damit sie nicht austrocknet.

Auswahl der Probe.

Wenn Sie den pH-Wert eines freien Feldes bestimmen möchten, nehmen Sie Proben aus verschiedenen Bereichen. Diese sollten 20 cm unter der Erdoberfläche liegen. Errechnen Sie aus Ihren Messwerten einen Durchschnittswert.

Bei Pflanzen, die in Behältern aufgezogen werden, sollten Sie den pH-Wert des Substrats vor dem Einpflanzen bestimmen.

Bluelab Soil pH Pen
(Bluelab Boden-pH-Pen)
mit integriertem pH-Messfühler und abnehmbarer Schutzkappe/Pikierstab

Bluelab pH Pen

Bluelab pH Meter
(Bluelab pH-Messgerät)
mit austauschbarem pH-Messfühler

Empfohlener pH-Wert für verschiedene Pflanzen

Gemüse		Zimmerpflanzen	
Artischoken	6,5 – 7,5	Alpenveilchen	6,0 – 7,0
Aubergine	5,5 – 7,0	Araukariengewächse	5,0 – 6,0
Blumenkohl	5,5 – 7,5	Azaleen	4,5 – 6,0
Bohnen	6,0 – 7,5	Begonien	5,5 – 7,5
Brokkoli	6,0 – 7,0	Dieffenbachie	5,0 – 6,0
Brunnenkresse	5,8 – 8,0	Drachenbaum	5,0 – 6,0
Champignons	6,5 – 7,5	Flamingoblumen	5,0 – 6,0
Chicorée	5,0 – 6,5	Flammendes Käthchen	6,0 – 7,5
Chinakohl	6,0 – 7,5	Gardenia	5,0 – 6,0
Erbsen	6,0 – 7,5	Geranien	5,0 – 6,0
Erdbeeren	5,0 – 7,5	Hibiskus	6,0 – 8,0
Frühlingszwiebeln	5,5 – 7,0	Jasmin	5,5 – 7,0
Gerste	6,0 – 7,0	Kamelie	4,5 – 5,5
Getreide	5,5 – 7,0	Kroton	5,0 – 6,0
Hafer	6,0 – 7,0	Mimose	5,0 – 7,0
Kartoffeln	4,5 – 6,0	Orchideen	4,5 – 5,5
Kohl	6,0 – 7,5	Palmen	6,0 – 7,5
Kopfsalat	6,0 – 7,0	Peperomien	5,0 – 6,0
Kresse	6,0 – 7,0	Philodendron	5,0 – 6,0
Kürbis	5,5 – 7,5	Schönmalve	5,5 – 6,5
Mais	6,0 – 7,5	Usambaraveilchen	6,0 – 7,0
Melonen	5,5 – 6,5	Yucca	6,0 – 7,5
Möhren	5,5 – 7,0	**Gras**	
Paprika	6,0 – 7,0	Rasen	6,0 – 7,5
Reis	5,0 – 6,5	**Obst**	
Rosenkohl	6,0 – 7,5	Äpfel	5,0 – 6,5
Salatgurke	5,5 – 7,5	Aprikosen	6,0 – 7,0
Sellerie	6,0 – 7,0	Birnen	6,0 – 7,5
Sojabohnen	5,5 – 6,5	Granatapfel	5,5 – 6,5
Sonnenblumen	6,0 – 7,5	Grapefruit	6,0 – 7,5
Spargel	6,0 – 8,0	Kirschen	6,0 – 7,5
Spinat	6,0 – 7,5	Nektarinen	6,0 – 7,5
Süßkartoffeln	5,5 – 6,0	Orangen	5,0 – 7,0
Tomaten	5,5 – 6,5	Pfirsiche	6,0 – 7,5
Wassermelonen	5,5 – 6,5	Pflaumen	6,0 – 7,5
Zuckerrüben	6,0 – 7,0	Walnüsse	6,0 – 8,0
Zwiebeln	6,0 – 7,0	Weintrauben	6,0 – 7,0
		Zitronen	6,0 – 7,0

Die Messung der Leitfähigkeit

Wenn Sie Ihre Pflanzen richtig ernähren wollen, müssen Sie wissen, woraus die Nahrung genau besteht. Und wie wir im Abschnitt über den pH-Wert gesehen haben, müssen Sie auch wissen, ob die Nahrung für die Pflanzen verwertbar ist.

Ein weiterer wichtiger Faktor: die verfügbare Nahrungsmenge. An dieser Stelle kommt die Leitfähigkeit ins Spiel.

Durch die Messung der Leitfähigkeit können Sie die Menge an Nährstoffen in einer Lösung genau bestimmen. Das heißt, wenn Sie die Leitfähigkeit einer Lösung kennen, müssen Sie die Nahrungsmenge nicht mehr schätzen. Und Sie sparen bares Geld.

Warum Leitfähigkeit? Ganz einfach: Reines oder destilliertes Wasser enthält keine Salze und hat daher keine elektrische Leitfähigkeit. Es enthält keine Nahrung für Ihre Pflanzen. Denn Pflanzen benötigen Mineralien. Wenn Sie zum Wasser Mineralien hinzugeben, wird das Wasser elektrisch leitfähig. Die im Wasser gelösten Salze können Elektrizität leiten.

Je mehr Mineralsalze Sie hinzugeben, desto höher die Leitfähigkeit. Das heißt, wenn Sie die Leitfähigkeit messen, wissen Sie, wie viele Nährstoffe im Wasser gelöst sind.

Wie Sie weiter oben gesehen haben, gibt es weltweit nur eine einzige Skala zur Messung des pH-Werts. Hingegen werden zur Messung der Leitfähigkeit diverse unterschiedliche Skalen verwendet.

Die verschiedenen Messskalen

Grundsätzlich gilt: Gemessen wird die Konzentration gelöster Feststoffe in einer Lösung. Dabei gibt es jedoch verschiedene Vorgehensweisen und Messskalen.

EC ist die einzige absolute Art der Messung der Leitfähigkeit von Nährlösungen. EC wird gemessen in Millisiemens (mS/cm^2). Dieser Standard wird weltweit mit Ausnahme von Nordamerika verwendet. Er gewährleistet auch die präziseste Messung der Leitfähigkeit. Das liegt daran, dass verschiedene Messgerätehersteller verschiedene Standards zur Umwandlung von EC in ppm verwenden, was oftmals zu ungenauen und verwirrenden ppm-Messergebnissen führt. *Verwenden Sie daher am besten unsere Umrechnungstabelle auf Seite 17.*

CF ist sehr ähnlich zu EC. Der einzige Unterschied besteht darin, dass CF keinen Dezimalpunkt hat.

ppm 500 / TDS und ppm 700 können nur durch eine chemische Analyse korrekt bestimmt werden. Die meisten ppm-Messgeräte messen in EC und wandeln den Messwert dann in ppm um.

Faktencheck

Die verschiedenen Messarten der Leitfähigkeit

Wahrscheinlich kennen Sie einen oder mehrere der folgenden Ausdrücke:

EC
Elektrische Leitfähigkeit

mS/cm^2
Millisiemens pro cm^2

ppm
Parts per Million
(Teile pro Million)

TDS
Total Dissolved Solids
(Filtrattrockenrückstand),
auch DS - Dissolved Salts
(gelöste Salze)
oder MS - Measured Salts
(gemessene Salze)

CF
Leitfähigkeits-Faktor

All diese Messarten stehen in Bezug zueinander. Denn sie messen alle ein und dieselbe Sache. Alle Messwerte in EC, mS/cm^2, ppm und TDS können ineinander umgewandelt werden.

Umwandlungstabelle

mS/cm² (Millisiemens pro cm²)	EC	CF	ppm 500 TDS	ppm 700
0,1	0,1	1	50	70
0,2	0,2	2	100	140
0,3	0,3	3	150	210
0,4	0,4	4	200	280
0,5	0,5	5	250	350
0,6	0,6	6	300	420
0,7	0,7	7	350	490
0,8	0,8	8	400	560
0,9	0,9	9	450	630
1,0	1,0	10	500	700
1,1	1,1	11	550	770
1,2	1,2	12	600	840
1,3	1,3	13	650	910
1,4	1,4	14	700	980
1,5	1,5	15	750	1050
1,6	1,6	16	800	1120
1,7	1,7	17	850	1190
1,8	1,8	18	900	1260
1,9	1,9	19	950	1330
2,0	2,0	20	1000	1400
2,1	2,1	21	1050	1470
2,2	2,2	22	1100	1540
2,3	2,3	23	1150	1610
2,4	2,4	24	1200	1680
2,5	2,5	25	1250	1750
2,6	2,6	26	1300	1820
2,7	2,7	27	1350	1890
2,8	2,8	28	1400	1960
2,9	2,9	29	1450	2030
3,0	3,0	30	1500	2100
3,1	3,1	31	1550	2170
3,2	3,2	32	1600	2240
3,3	3,3	33	1650	2310
3,4	3,4	34	1700	2380
3,5	3,5	35	1750	2450
3,6	3,6	36	1800	2520

Wodurch wird die Nährstoffkonzentration beeinflusst?

Da gibt es die verschiedensten Gründe. Wenn Wasser verdampft, erhöht sich die Konzentration der Nährlösung.

An warmen Tagen nehmen die Pflanzen mehr Wasser als Nährstoffe auf, so dass der Anteil an Nährstoffen bzw. die Leitfähigkeit steigt. Schnell wachsende Pflanzen benötigen Wasser mit einer Leitfähigkeit zwischen 1,0 und 4,0 EC. Wird die Salzkonzentration im Wasser zu hoch, kippt das interne osmotische System um und die Pflanzen dehydrieren.

In Hydrokulturen wird normalerweise eine verdünnte Nährlösung verwendet. Die Gründe dafür liegen auf der Hand. Pflanzen in gemäßigter Umgebungstemperatur können die Nährstoffe einer Lösung in ziemlich kurzer Zeit aufnehmen. Um für eine optimale Nährstoffmenge und ein gutes Wachstum und Blühen der Pflanzen zu sorgen, sollten Sie die Leitfähigkeit jeden Tag messen.

Denken Sie außerdem daran, die Nährlösung regelmäßig auszutauschen. Die Pflanzen geben Abfallprodukte in die Nährlösung ab. Und es wäre ungünstig, wenn sich diese Abfallprodukte anreichern würden.

Ohne Wenn und Aber

Die Bedeutung der Wasserqualität

Testen Sie Ihr Rohwasser mit einem EC/CF-Messgerät, bevor Sie Nährstoffe hinzugeben. Falls möglich, verwenden Sie Umkehrosmosewasser.

Es bietet Ihnen vier Hauptvorteile:

1. Geringerer EC/CF-Wert. Das heißt, Sie können mehr Nähr- und Zusatzstoffe hinzufügen.
2. pH-neutral.
3. Durch die Umkehrosmose werden Chlor und Chloramine entfernt. Es besteht im Gegensatz zu Leitungswasser keine Gefahr, dass nützliche Mikroben geschädigt werden.
4. Vermeidung von Schmutz- und Schadstoffen. Je weniger davon in Ihr Wasser gelangen, desto besser.

Denken Sie daran, dass das Wasser in Bewegung bleiben muss, um für einen hohen Sauerstoffgehalt zu sorgen. Und achten Sie auf die Wassertemperatur – *weitere Einzelheiten im nächsten Abschnitt.*

HINWEIS: Wenn Sie kein Umkehrosmosewasser haben und Rohwasser verwenden müssen, messen Sie zunächst die Leitfähigkeit, bevor Sie Ihre Nährlösung hinzugeben, und berechnen Sie die Leitfähigkeit des Rohwassers in die insgesamt erforderliche Leitfähigkeit ein.

Messung und Anpassung Ihrer Lösung

Wir möchten diesen Absatz gern mit einem wichtigen Warnhinweis einleiten:

Wenn Sie die gesamte Lösung nicht spätestens alle zehn Tage austauschen und sie stattdessen nur nach Bedarf nachfüllen, laufen Sie Gefahr, dass bestimmte elementare Salze oder Metalle in toxischer Konzentration auftreten. Sie haben dann zwar die richtige Menge an Nährstoffen in der Lösung, kennen jedoch nicht die Menge der einzelnen Salze oder Metalle. Ergebnis: Ihren Pflanzen fehlen möglicherweise bestimmte Nährstoffe.

Wenn Sie Ihre Pflanzen in einem Topf halten – ganz gleich, ob in Erde oder einer erdelosen Mischung –, können Sie den richtigen EC-Wert sehr einfach aufrechterhalten. Bewässern Sie die Pflanze, so dass ein Drittel der Lösung abfließt. Dadurch werden die restlichen Salze und Metalle, die vom letzten Gießen noch zurückgeblieben sind, ausgeschwemmt. Sie sollten übrigens selbst bei qualitativ hochwertigen Nährstoffen zumindest bei jedem dritten Gießen pH-neutrales Wasser verwenden.

Ein EC/CF-Messgerät misst natürlich nicht die Konzentration der einzelnen Mineralien. Insofern wissen Sie nicht, welche elementaren Salze oder Metalle in zu geringer oder zu hoher Menge in der Lösung sind. Einige Zutaten wie Harnstoff oder Chelate werden gar nicht gemessen, da sie nicht leitfähig sind. Um all diese Werte zu bestimmen, benötigen Sie eine sehr teure Ausrüstung oder müssen eine Probe ins Labor schicken. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass Sie Ihre Nährstoffmischung sorgfältig zusammenstellen.

Vergessen Sie dabei nicht den Sauerstoff. Fische brauchen Sauerstoff im Wasser. Und Pflanzen auch. Die Wurzeln nehmen Sauerstoff auf und verwenden ihn zur Bekämpfung anaerobischer Bakterien wie Phytophthora und Pilze wie Rhizoctonia, die zu Wurzelfäule führen können. Sorgen Sie dafür, dass das Wasser in Bewegung bleibt. Sorgen Sie für einen guten Austausch mit der Luft. Dadurch kann das Wasser Sauerstoff aufnehmen.

Sie haben den Eindruck, dass mit Ihrer Nährlösung etwas nicht stimmt? Leeren Sie den Wasserbehälter und füllen Sie eine Reinigungslösung ein. Reinigungslösungen gehen auch an die Salze in den Pflanzen und ziehen die Salze heraus. Damit können Sie Ihre Pflanzen vor Vergiftungen bewahren.

Ohne Wenn und Aber

Messen Sie täglich die Leitfähigkeit

- Die Nährlösung sollte weder zu stark verdünnt noch zu hoch konzentriert sein.
- Verwenden Sie qualitativ hochwertige Nährstoffe.
- Tauschen Sie einmal pro Woche die Lösung komplett aus.
- Füllen Sie während der Woche die Nährlösung auf, damit Ihre Pflanzen immer genügend Nahrung haben.

Bluelab Combo Meter
(Bluelab Kombimessgerät)
mit Messfühler für Leitfähigkeit/Temperatur
und austauschbarem pH-Messfühler

Bluelab EC-Pen
mit Messfühler für
Leitfähigkeit/Temperatur

Bluelab Truncheon® Meter
(Bluelab Truncheon-Messgerät)

EC-Werte für verschiedene Pflanzen

Pflanze	EC	Pflanze	EC
Aubergine	1,8 – 2,2	Melonen	1,0 – 2,2
Avocado	1,8 – 2,6	Minze	1,0 – 1,4
Bananen	1,8 – 2,2	Möhren	1,4 – 2,2
Basilikum	1,0 – 1,4	Passionsfrucht	1,6 – 2,4
Blumenkohl	1,4 – 2,4	Petersilie	0,8 – 1,8
Bohnen	1,8 – 2,5	Radieschen	1,2 – 2,4
Borretsch	1,0 – 1,4	Rhabarber	1,6 – 2,0
Brokkoli	1,4 – 2,4	Riesenkürbis	1,8 – 2,4
Brunnenkresse	0,4 – 1,8	Rosen	1,8 – 2,6
Eisbergsalat	0,6 – 1,4	Rosenkohl	1,8 – 2,4
Endivie	0,8 – 1,5	Rote Beete	1,4 – 2,2
Erbsen	1,4 – 1,8	Salatgurke	1,6 – 2,4
Erdbeeren	1,8 – 2,5	Salat - Lollo	0,3 – 0,8
Fenchel	1,0 – 1,4	Salbei	1,0 – 1,6
Gemüsepaprika	2,0 – 2,7	Schnittlauch	1,2 – 2,2
Heidelbeeren	1,8 – 2,0	Sellerie	1,5 – 2,4
Holzrose	1,6 – 2,6	Senf/Kresse	1,2 – 2,4
Kohl	1,4 – 2,4	Spargel	1,4 – 1,8
Kohlrabi	1,8 – 2,2	Spinat	1,8 – 3,5
Kürbis	1,4 – 2,4	Steckrüben, Pastinaken	1,8 – 2,4
Lauch	1,6 – 2,0	Thymian	1,2 – 1,6
Lavendel	1,0 – 1,4	Tomaten	2,2 – 2,8
Mangold	1,8 – 2,4	Usambaraveilchen	1,0 – 1,2
Melisse	1,0 – 1,4	Zwiebeln	1,8 – 2,2

Temperatur
Behalten Sie die Temperatur stets gut im Auge

Extreme Temperaturschwankungen machen uns Menschen schwer zu schaffen. Und Pflanzen auch.

Die Umgebungstemperatur wirkt sich auf Wachstum, Blütenbildung, Samen- und Pollenproduktion aus. Aber nicht nur das.

Wenn es zu kalt ist, keimen die Samen nicht, treiben die Ableger keine Wurzeln und produzieren die Blüten keinen Pollen. Ihre Pflanzen wachsen nur langsam oder überhaupt nicht. Bei zu großer Hitze keimen die Samen ebenfalls nicht und die Ableger treiben keine Wurzeln. Die Pflanzen können an Sauerstoffmangel sterben oder von Krankheitserregern befallen werden, die hohe Temperaturen mögen.

Vermeiden Sie starke Temperaturschwankungen

Im Winter: Legen Sie eine Heizmatte unter den Wasserbehälter und/oder verwenden Sie einen Aquarienheizer, um Ihre Nährlösung zu erwärmen.

Im Sommer: Verwenden Sie einen Kühlapparat.

Schützen Sie die Lösung vor direkter Sonneneinstrahlung: Schirmen Sie den Behälter ab oder versenken Sie ihn in der Erde.

Sollten sich hohe Temperaturen nicht vermeiden lassen: Senken Sie das Stressniveau der Pflanzen, indem Sie eine weniger starke Nährlösung verwenden.

In warmer, trockener Umgebung verdampft das Wasser schneller: Das kann zu großen Problemen führen, da sich die Konzentration/Leitfähigkeit der Nährlösung erhöht.

Sie haben Schwierigkeiten, die Umgebungstemperatur zu senken? Decken Sie den Wasserbehälter mit einem Kunststoffdeckel ab, dessen Oberseite weiß und Unterseite schwarz ist. Dadurch wird das Licht reflektiert und es verdampft weniger Wasser.

Durch die Vermeidung direkter Sonneneinstrahlung auf die Lösung kann auch das Wachstum von Algen und Bakterien verringert werden. Wenn Sie Ihre Pflanzen im Haus züchten, denken Sie an die Wärme, die von Pflanzenleuchten ausgeht. Wenn Sie die Position der Leuchte nur ein wenig ändern, kann das große Auswirkungen auf das Wachstum haben. Im Freien oder in einem Gewächshaus hat die Menge des eingehenden Sonnenlichts Auswirkungen auf die Umgebungstemperatur.

Ohne Wenn und Aber

Gesunde Wurzeln sind lebenswichtig

Kontrollieren Sie die Temperatur Ihrer Nährlösung

Die Temperatur hat Auswirkungen auf Wachstumsgeschwindigkeit und Pflanzenstruktur.

Für die meisten Pflanzen ist im Wurzelbereich eine Temperatur zwischen 18 und 22 °C ideal.

(Bei Wintergewächsen etwas kühler, bei tropischen Pflanzen etwas wärmer.)

Ihre Lösung sollte eine Temperatur von ca. 20 °C haben, da dann der Sauerstoffgehalt am höchsten ist und die Wurzeln die Lösung sehr gut aufnehmen können.

Bei einer höheren Wassertemperatur (von über 22 °C) nimmt die Menge des gelösten Sauerstoffs rapide ab, was die Gefahr von Wurzelerkrankungen erhöht.

Niedrige Wassertemperaturen können zu Schockreaktionen und anderen Problemen führen.

Nachfüllen des Wasserbehälters
Bringen Sie das Wasser zunächst auf dieselbe Temperatur wie das Wasser im Wurzelbereich und beginnen Sie erst dann mit dem Pumpen. Ein plötzlicher Temperaturwechsel der Lösung bedeutet Stress für die Pflanzen.

Notizen

Notieren Sie hier Ihre Temperaturmessungen,
um Tendenzen zu erkennen:

pH-Messgeräte

pH-Messgeräte sind wissenschaftliche Instrumente und müssen daher mit besonderer Sorgfalt benutzt und behandelt werden.

Alle Geräte müssen anhand von Labor-Standardlösungen kalibriert werden.

Bei Bluelab pH-Messgeräten wird stets eine Zweipunktkalibrierung durchgeführt, zumeist in Kalibrierungslösungen mit einem pH-Wert von 7,0 und 4,0.

Messgeräte, die nur auf einen Punkt kalibriert werden müssen (üblicherweise auf pH 7), können zu ungenauen Messungen führen, insbesondere wenn sie die gesamte Skala von 0,0 bis 14,0 abdecken. Wenn der zu erwartende Messwert höher als pH 7,0 ist, kalibrieren Sie das Messgerät mit Lösungen mit einem pH-Wert von 7,0 und 10,0.

pH-Messgeräte verfügen stets über einen Messfühler, der entweder in das Gerät integriert oder austauschbar ist.

Ohne Wenn und Aber

pH-Messfühler sind sehr empfindlich. Gehen Sie daher sorgfältig mit ihnen um.

pH-Messfühler aus Glas sind sehr leicht zerbrechlich. Je pfleglicher Sie mit ihnen umgehen, desto länger können Sie sie nutzen.

Berühren Sie das Glas nicht mit den Fingern – der Messfühler würde dadurch verunreinigt, was zu ungenauen Messungen führt.

Üben Sie keinen seitlichen Druck auf die Elektrode aus – das Glasgehäuse könnte zerbrechen.

Schlagen Sie den Messfühler nicht gegen andere Gegenstände – dies kann zu Beschädigungen des Glases führen.

Ein plötzlicher Temperaturwechsel kann zu Glasbruch führen – tauchen Sie den kalten Messfühler nicht in heiße Flüssigkeiten.

Tauchen Sie den Messfühler nicht in – Öle, Proteine oder Schwebstoffe.

Die Leitung nicht knicken oder umbiegen – die Leitung lässt sich ohnehin nicht verlängern.

Sie dürfen den Messfühler in Flüssigkeit tauchen – den BNC-Anschluss jedoch nicht.

Das Glas muss immer feucht sein – Wenn der Messfühler austrocknet, geht er kaputt.

Reinigen Sie regelmäßig und vorsichtig das Glas – das erhöht die Lebensdauer des Messfühlers.

Beiliegende Pflegeanleitung – bitte unbedingt beachten.

Faktencheck

So funktioniert Ihr pH-Messgerät

Bei einem pH-Messgerät handelt es sich um ein extrem empfindliches Spannungsmessgerät, auch Voltmeter genannt, das elektrische Spannungen misst.

In reinem Wasser liegt keine Spannung an, während in sauren oder alkalischen. Lösungen eine minimale Menge an Elektrizität erzeugt wird. Diese ist jedoch so klein, dass sie von einem normalen Spannungsmessgerät gar nicht gemessen wird. Das pH-Messgerät nimmt dieses sehr schwache Signal auf, verstärkt und korrigiert es und wandelt es dann in einen pH-Wert um.

Aus diesem Grunde müssen pH-Messfühler unbedingt entsprechend den Anleitungen des Herstellers behandelt werden, und es wird empfohlen, qualitativ hochwertige Kalibrierungslösungen zu verwenden.

pH-Messgeräte

Bluelab Combo Meter
mit Messfühler für Leitfähigkeit/Temperatur und austauschbarem pH-Messfühler
Bluelab Soil pH Meter
(Bluelab pH-Messgerät Boden)
Pikierstab und austauschbarer pH-Messfühler Boden
Bluelab pH Meter
mit austauschbarem pH-Messfühler
Bluelab pH Pen
mit integriertem pH- und Temperatur-Messfühler

bluelab®
success by simplicity

Die richtige Pflege für Ihre pH-Messfühler
Sie werden es Ihnen danken

Pflege der pH-Messfühler

Messfühler aus Glas sind sehr empfindlich. Und sie haben eine begrenzte Lebensdauer.

Sie nutzen sich durch den Gebrauch ab und sind eines Tages nicht mehr funktionstüchtig. Aber durch sorgfältige Pflege können Sie die Lebensdauer bedeutend erhöhen. Im vorigen Abschnitt haben Sie erfahren, was Sie alles NICHT mit Ihrem Messfühler tun sollten. Jetzt möchten wir Ihnen gerne sagen, welche Pflegemaßnahmen Sie UNBEDINGT beachten sollten.

Die Reinigung der pH-Messfühler: für eine saubere, präzise Messung

Sie sollten bedenken: Ein pH-Messfühler ist ein wissenschaftliches Instrument. Er muss regelmäßig gereinigt und kalibriert werden. Dadurch erhöht sich auch seine Lebensdauer.

Ein verschmutzter oder kontaminierter Messfühler führt zu ungenauen Messungen. Deswegen können wir es nicht oft genug wiederholen: Gewöhnen Sie es sich an, Ihren pH-Messfühler oder Ihren pH-Pen regelmäßig zu reinigen und anschließend zu hydrieren und zu kalibrieren.

Warum muss ich pH-Messfühler und pH-Messgeräte reinigen, hydrieren und kalibrieren?

- Um die Lebensdauer zu erhöhen.
- Um eine präzise Messung zu gewährleisten. Die Messgenauigkeit hängt von der Qualität der Lösung und vom Alter, der Verwendungsweise und Sauberkeit des Messfühlers ab.

Wann soll ich Messfühler und Messgeräte reinigen und kalibrieren?

- Wenn die letzte Kalibrierung einen Monat zurückliegt.
- Wenn Sie ein ungewöhnliches Messergebnis erhalten.
- Bei einem neuen Messfühler.
- Spätestens nach 30 Messungen.
- Wenn das Messgerät nach einer Fehlermeldung zurückgestellt wurde.
- Wenn die Anzeige zur erfolgreichen Kalibrierung nicht mehr auf dem Bildschirm erscheint.
- Nach dem Austauschen der Batterien.

Ohne Wenn und Aber

pH-Messfühler müssen feucht sein. Und zwar immer.

Achten Sie darauf, dass der pH-Messfühler stets feucht ist. EIN TROCKENER MESSFÜHLER STIRBT!

Das Glas des pH-Messfühlers muss permanent feucht gehalten werden. Nur dann kann der Messfühler optimale Leistung bringen.

Um für eine bestmögliche Leistung und Lebensdauer des pH-Messfühlers zu sorgen, sollten Sie diesen in Bluelab pH Probe KCl Storage Solution lagern und hydrieren.

HINWEIS:
Eine präzise Messung ist nur bei sauberem Messfühler gewährleistet!

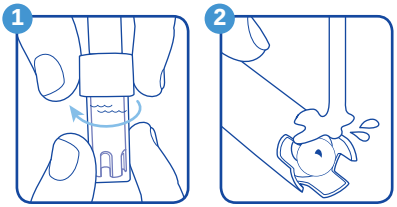
Bluelab pH Probe (Austausch)

Bluelab Soil pH Probe
(Bluelab Boden-pH-Messfühler) (Austausch)

Wie reinige ich meinen Bluelab pH Probe (Bluelab pH-Messfühler)?

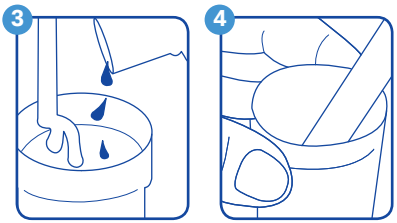
1 Entfernen Sie die Schutzkappe vom pH-Messfühler bzw. vom pH-Pen. Bei Standard-pH-Messfühlern und Boden-pH-Messfühlern: Schutzkappe am oberen Ende festhalten, aufdrehen und abnehmen. Beim Bluelab pH-Pen: Kappe vom Gehäuse abziehen.

2 Spitze des pH-Messfühlers unter klarem Leitungswasser abspülen. Verwenden Sie niemals Umkehrosmosewasser, destilliertes oder entionisiertes Wasser.

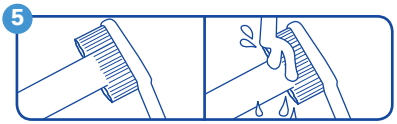


3 Füllen Sie klares Leitungswasser in einen kleinen Kunststoffbehälter. Geben Sie etwas Bluelab pH Probe Cleaner (Bluelab Reinigungsmittel für pH-Messfühler) oder ein mildes Reinigungsmittel (Geschirrspülmittel) hinzu.

4 Schwenken Sie die Spitze des Messfühlers behutsam in diesem Reinigungsgemisch.
Vermeiden Sie unbedingt Berührungen des pH-Messfühlers bzw. des pH-Pens mit der Gefäßwand, damit der Messfühler nicht beschädigt wird. Spülen Sie den Messfühler gründlich unter sauberem, fließendem Wasser ab, um jegliche Spülmittelreste zu entfernen.



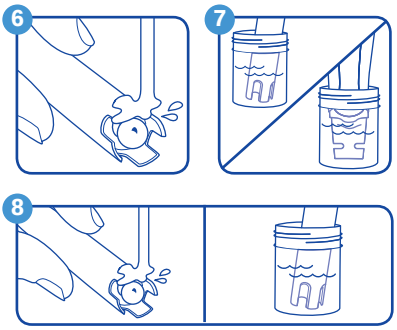
5 Wenn starke Verunreinigungen vom Messfühler entfernt werden müssen: Bürsten Sie mit einer weichen Zahnbürste und etwas Bluelab pH Probe Cleaner oder mildem Reinigungsmittel (Geschirrspülmittel) den Bereich um das Glas ab.



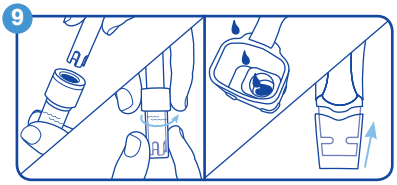
6 Spülen Sie den Messfühler gründlich unter sauberem, fließendem Leitungswasser ab, um jegliche Spülmittelreste zu entfernen.

7 Hydrieren. Der Bluelab pH-Pen muss einmal im Monat hydriert werden. Geben Sie Bluelab pH Probe KCl Storage Solution in einen Kunststoffbecher, so dass die Spitze des Messfühlers bedeckt ist. Lassen Sie den Messfühler 24 Stunden in der Lösung.
Der pH-Messfühler muss nur hydriert werden, wenn er nicht in KCl-Aufbewahrungslösung gelagert wird.

8 Spülen Sie den Messfühler unter fließendem Leitungswasser ab.
pH-Messfühler/pH-Pen kalibrieren. Eine Anleitung dazu finden Sie auf der Rückseite des Messgeräts bzw.
Pens. Sie können sich auch im Internet ein Benutzerhandbuch herunterladen unter www.getbluelab.com



9 Lagern Sie den Messfühler in Bluelab pH Probe KCl Storage Solution. Bei Standard-pH-Messfühlern und Boden-pH-Messfühlern: Füllen Sie so viel Lösung in die Schutzkappe, dass die Spitze des pH-Messfühlers vollständig bedeckt ist. Schutzkappe aufsetzen.
Bei pH-Pens: Geben Sie 3 - 5 Tropfen der Lösung in die runde Aushöhlung in der Schutzkappe des pH-Pens. Schutzkappe aufsetzen.



Wie kalibriere ich meine pH-Messfühler und pH-Messgeräte?

Die Kalibrierung ist ganz leicht. Ja, sogar kinderleicht.

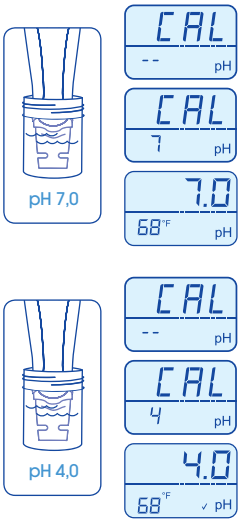
- Zuerst müssen Sie den Messfühler reinigen – *siehe die Anleitung zur Reinigung auf Seite 25.*
- Geben Sie eine kleine Menge pH 7,0 und 4,0 in zwei kleine Kunststoffbehälter.
- Stellen Sie den Messfühler in die pH-7,0-Lösung und warten Sie, bis die Anzeige sich nicht mehr verändert. Hinweis: Die Anzeige muss nicht unbedingt genau den Wert pH 7,0 anzeigen. Eine Kalibrierung auf einen Wert zwischen 6,8 und 7,2 pH ist völlig ausreichend.
- Drücken Sie die Kalibrierungs-Taste (je nach Messgerät – siehe Rückseite bzw. Benutzerhandbuch des jeweiligen Bluelab Messgeräts).
- Spülen Sie den Messfühler unter klarem Wasser ab.
- Stellen Sie den Messfühler in die pH-4,0-Lösung und warten Sie, bis die Anzeige sich nicht mehr verändert. Hinweis: Die Anzeige muss nicht unbedingt genau den Wert pH 4,0 anzeigen. Eine Kalibrierung auf einen Wert zwischen 3,8 und 4,2 pH ist völlig ausreichend.
- Drücken Sie die Kalibrierungs-Taste.
- Spülen Sie den Messfühler unter klarem Wasser ab.
- Bei Bluelab pH-Messfühlern: Setzen Sie die Schutzkappe wieder auf und achten Sie darauf, dass sie genügend Bluelab pH Probe KCl Storage Solution enthält, so dass die Spitze des Messfühlers bedeckt ist.
  Beim Bluelab pH-Pen: Geben Sie 3 - 5 Tropfen KCl-Aufbewahrungslösung in die runde Aushöhlung in der Schutzkappe des pH-Pens.

Aufbewahrung der pH-Messfühler

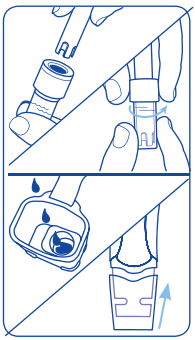
- Das Glas des Messfühlers muss stets feucht gehalten werden. Nur dann kann der Messfühler optimale Leistung bringen.
- Spülen Sie den Messfühler nach dem Gebrauch immer mit klarem Leitungswasser ab.
- Lagerung über längere Zeit: Wenn Sie den pH-Messfühler für längere Zeit lagern möchten, geben Sie so viel Bluelab pH Probe KCl Storage Solution in die Schutzkappe, dass die Spitze des Messfühlers bedeckt ist. Setzen Sie dann die Schutzkappe auf und lagern Sie den Messfühler an einem sicheren Ort. Verwenden Sie zur Reinigung oder Lagerung des pH-Messfühlers niemals Umkehrosmosewasser, destilliertes oder entionisiertes Wasser, da dies zu nicht behebbaren Schäden führt.
- Sollte Ihr pH-Messfühler einmal ausgetrocknet sein, tauchen Sie ihn 24 Stunden in Bluelab pH Probe KCl Storage Solution (oder klares Leitungswasser), bevor Sie ihn erneut hydrieren. ACHTUNG: Es kann sein, dass der ausgetrocknete Messfühler bereits irreversiblen Schaden erlitten hat und daher nicht mehr verwendet werden kann.

pH-Messfühler

Kalibrieren Sie Ihren pH-Messfühler zunächst in einer pH-7,0- und dann in einer pH-4,0-Kalibrierungslösung:



pH-Messfühler stets in KCl-Aufbewahrungslösung in der Schutzkappe aufbewahren. Achten Sie darauf, dass die Spitze des Messfühlers bedeckt ist:



Die Pflegeausrüstung für Ihren Messfühler

Die richtige Pflege des Leitfähigkeits-Messfühlers
Alle Instrumente zum Reinigen und Testen Ihres Leitfähigkeits-Messfühlers

Die richtige Pflege des pH-Messfühlers
Alle Instrumente zum Reinigen und Testen Ihres pH-Messfühlers

Standardlösungen für Kalibrierung und Leitfähigkeit
erhältlich in pH 4,0, pH 7,0 und 2,77 EC

Bluelab pH Probe KCl Storage Solution
zur Hydrierung und Lagerung von pH-Messfühlern

Instrumente zur Messung der Leitfähigkeit

So funktioniert Ihr EC- oder CF-Messgerät.

Das Prinzip ist ganz einfach: Das Messgerät verfügt über zwei Elektroden. Zwischen diesen beiden Elektroden fließt ein schwacher Strom. Daran lässt sich die Fähigkeit der Lösung abmessen, Elektrizität zu leiten.

Die Temperatur der Nährlösung kann dabei Einfluss auf die Messgenauigkeit haben. Die Prüfgeräte von Bluelab sind werksseitig kalibriert und gleichen Temperaturunterschiede aus. Sollten Sie einen kalten Messfühler in eine sehr warme Nährlösung oder eine Standardlösung zur Leitfähigkeit tauchen, müssen Sie den Messfühler ca. fünf Minuten in der Lösung liegen lassen, bevor Sie den Messwert ablesen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Messfühler die gleiche Temperatur wie die Lösung hat. Dies kommt hauptsächlich im Winter vor.

Ohne Wenn und Aber

Leitfähigkeits-Messfühler (EC/CF) müssen mindestens einmal im Monat gereinigt werden.

Dadurch werden Anreicherungen der Nährsalze entfernt, so dass eine möglichst große Messgenauigkeit gewährleistet ist.

Testen Sie den Messfühler nach der Reinigung stets in einer bekannten Lösung – zum Beispiel Bluelab 2.77EC Conductivity Standard Solution (Bluelab 2,77 EC-Standardlösung für Leitfähigkeit)

Kaufen Sie nur qualitativ hochwertige Marken – und benutzen Sie die Leitfähigkeits-Lösung maximal drei Monate, nachdem Sie sie geöffnet haben.

Leitfähigkeits-Messfühler, die niedrige Messwerte anzeigen, müssen gereinigt werden.

Die Kappe muss stets auf der Spitze des Leitfähigkeits-Messfühlers bleiben – nehmen Sie sie nur zum Reinigen ab. Ansonsten erhalten Sie ungenaue Messwerte.

Die Oberfläche des Messfühlers nicht mit den Fingern berühren – Der Messfühler wird durch das Fett Ihrer Haut kontaminiert.

Spülen Sie die Spitze des Messfühlers nach jedem Gebrauch unter klarem Leitungswasser ab – um die Anreicherung von Nährstoffen zu vermeiden.

Beiliegende Pflegeanleitung – bitte unbedingt beachten.

Faktencheck

Die Messgeräte bestimmter Marken müssen zur Messung der Leitfähigkeit zunächst kalibriert werden.

Die allermeisten Bluelab Instrumente müssen zur Messung der Leitfähigkeit nicht kalibriert werden.

Wir mögen einfache Lösungen.

Der Bluelab EC-Pen verfügt über die Möglichkeit der Kalibrierung.

Leitfähigkeits-Messgeräte können auch mit Standardlösungen zur Leitfähigkeit kalibriert werden.

Instrumente zur Messung der Leitfähigkeit

Bluelab Truncheon® Meter

Bluelab Combo Meter
mit Messfühler für Leitfähigkeit/Temperatur und austauschbarem pH-Messfühler

Bluelab ppm-Pen
mit Messfühler für Leitfähigkeit/Temperatur

Bluelab EC-Pen
mit Messfühler für Leitfähigkeit/Temperatur

bluelab®
success by simplicity

Die richtige Pflege für Ihre Instrumente
Sie werden es Ihnen danken

Die Pflege der Leitfähigkeits-Messfühler

Im Laufe der Zeit reichern sich an der Oberfläche des Messfühlers Nährsalze an.

Es wird empfohlen, den Leitfähigkeits-Messfühler alle 30 Tage zu reinigen, um eine möglichst hohe Messgenauigkeit zu erzielen.

Kalibrierung der Leitfähigkeits-Messfühler

› Für Bluelab Produkte nicht erforderlich. Unsere Produkte sind werksseitig kalibriert und müssen lediglich gereinigt und getestet werden.

› Der Bluelab EC-Pen kann kalibriert werden. Eine Anleitung dazu finden Sie auf der Rückseite des Messgeräts. Denken Sie daran, den Messfühler zunächst zu reinigen.

Ohne Wenn und Aber

Die Kappe muss stets auf dem Messfühler bleiben.

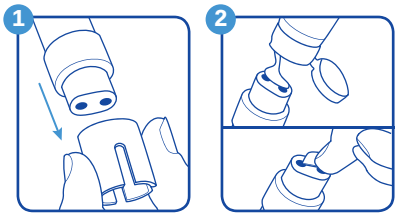
Die Oberfläche des Messfühlers nicht mit den Fingern berühren, da der Messfühler durch das Fett Ihrer Haut kontaminiert wird.

Oberfläche des Messfühlers alle 30 Tage reinigen und anschließend den Messfühler testen.

Wie reinige ich meinen Bluelab Leitfähigkeits-Messfühler?

1 Schutzkappe abnehmen.
Wärmen Sie die Kappe einige Sekunden in der Hand an, damit sie leichter zu entfernen ist. Halten Sie das Gehäuse fest und ziehen Sie die Kappe ab.

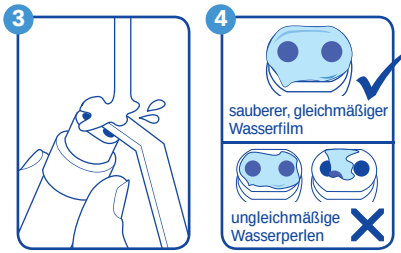
2 Oberfläche des Leitfähigkeits-Messfühlers reinigen. Geben Sie ein oder zwei Tropfen Bluelab Conductivity Probe Cleaner (Bluelab Reinigungsmittel für Leitfähigkeits-Messfühler) auf die Oberfläche des Messfühlers und verreiben Sie sie fest und intensiv mit den Fingern oder einem Bluelab Chamois (Bluelab Leder).



3 Oberfläche des Leitfähigkeits-Messfühlers abspülen.
Spülen Sie das Reinigungsmittel unter fließendem Leitungswasser restlos ab und reiben Sie währenddessen die Oberfläche des Messfühlers mit der anderen Seite des Bluelab Chamois oder dem Finger ab.

4 Das Wasser muss einen gleichmäßigen Film auf der Oberfläche des Messfühlers bilden. Achten Sie darauf, dass der Film sauber und gleichmäßig ist und keine Wasserperlen aufweist.

Sollte der Film Wasserperlen aufweisen, wiederholen Sie die Schritte 2 und 3.



5 Schutzkappe wieder aufsetzen und in 2,77 EC-Standardlösung für Leitfähigkeit testen, um sicherzustellen, dass der Messfühler korrekt gereinigt wurde. Legen Sie die Spitze des Messfühlers in die Lösung und warten Sie, bis die Anzeige sich nicht mehr verändert. Es kann einige Minuten dauern, bis der Messfühler sich der Temperatur der Lösung angepasst hat.

6 Wiederholen Sie den Reinigungsvorgang, wenn der Messwert mehr als 0,1 EC / 1 CF von 2,8 EC abweicht.

Faktencheck

Durch die richtige Pflege Ihrer Messfühler und Messgeräte können Sie deren Lebensdauer bedeutend erhöhen.

Halten Sie den pH-Messfühler stets feucht – wenn er austrocknet, geht er kaputt.

Den pH-Messfühler alle 30 Tage:

- reinigen
- in KCl hydrieren
- auf 2 Punkte kalibrieren

Den pH-Messfühler nicht fallen lassen, nicht gegen andere Gegenstände schlagen und keinen seitlichen Druck auf den Messfühler ausüben.

Spülen Sie den Messfühler zwischen den verschiedenen Messungen und nach jedem Gebrauch unter klarem Leitungswasser ab.

Den Leitfähigkeits-Messfühler alle 30 Tage reinigen.

Messgerät an einem kühlen, trockenen und sauberen Ort aufbewahren, der vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist.

Bluelab Carry Case (Bluelab Etui)

Die ideale Aufbewahrungsmöglichkeit für Ihr Bluelab Messgerät oder Ihre Pens:

Aufbewahrungslösungen

› Verwenden Sie möglichst Bluelab Kalibrierungslösungen und Leitfähigkeits-Standards. Diese werden von uns speziell zu diesem Zweck nach höchsten Laborstandards hergestellt.

› Achten Sie bei der Lagerung darauf, dass die Flasche fest verschlossen ist, damit die Lösung nicht verdampft.

› Lagern Sie die Lösung an einem kühlen Ort, der vor Hitze und Sonneneinstrahlung geschützt ist.

› Tauschen Sie die Lösung spätestens drei Monate, nachdem Sie sie geöffnet haben, aus.

› Nehmen Sie Messungen NICHT direkt in der Flasche vor. Dies führt zu Kontamination und der gesamte Flascheninhalt wird dadurch unbrauchbar.

Aufbewahrung von Messgeräten

› Messgeräte vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Das LCD-Display könnte irreparabel beschädigt werden.

› Wenn Sie das Gerät nicht benutzen, bewahren Sie es an einem kühlen, trockenen und sauberen Ort auf.

› Wenn Ihr Gerät nicht wasserdicht ist und mit Wasser in Berührung gekommen ist, das Gerät SOFORT abtrocknen.

› Geben Sie genügend Bluelab pH Probe KCl Storage Solution (oder klares Wasser) in die Schutzkappe des Messfühlers, so dass die Spitze des Messfühlers bedeckt ist (wie im Abschnitt ‚Aufbewahrung von Messfühlern' auf Seite 28 beschrieben). Beim Bluelab pH-Pen genügen 3 - 5 Tropfen, die Sie in die runde Aushöhlung in der Schutzkappe geben.

› Wenn Sie das Messgerät länger als 2-3 Wochen lagern, entfernen Sie den pH-Messfühler vom BNC-Anschluss und legen Sie ihn wie oben beschrieben in die Lösung. An einem sicheren Ort aufbewahren.

› Entnehmen Sie bei längerer Lagerung die Batterien, um ein Auslaufen der Batterien zu vermeiden.

Batterien

› Verwenden Sie nur Batterien desselben Typs und derselben Marke und setzen Sie nicht neue und alte Batterien gleichzeitig ein.

› Batterien mindestens alle sechs Monate auf Korrosionsschäden überprüfen. Batterien, die über einen längeren Zeitraum im Gerät gelegen haben, sind möglicherweise korrodiert. Sollten Sie Anzeichen von Korrosion erkennen – Kontakte sofort reinigen.

› Wenn Ihr Messgerät über ein Batteriefach mit Kappe verfügt, achten Sie darauf, dass die Kappe fest zugedreht und das Fach wasserdicht ist.

› Entnehmen Sie die Batterien, wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht benutzen.

Wissen von A bis Z

Nützliche Begriffe und Instrumente für Ihr Pflanzenwachstum

Alarm Automatisches Schutzsystem, das den Züchter auf ungünstige Wachstumsbedingungen aufmerksam macht.

Alkali (Base) Eine lösliche chemische Substanz, die sich mit einer Säure zu einem Salz verbinden kann. Ein Alkali hat einen hohen pH-Wert (über 7,0 pH). Kaliumhydroxid (Ätzkali) wird in Hydrokulturen eingesetzt, um den pH-Wert der Nährlösung zu erhöhen.

Alkalität Die alkalische Konzentration einer Nährlösung.

Anion Ein negativ geladenes Ion – ein Grundbaustein jeder Nährlösung. *(Siehe auch ‚Kation'.)*

Atmosphäre Die Qualität der Luft oder des Klimas in einem Anbaugebiet.

Automatik Jedes Gerät und jeder Vorgang, der unabhängig vom Züchter vor sich geht.

Bakterien Meist einzellige Mikroorganismen, die in den verschiedensten Formen auftreten. Oftmals handelt es sich um freilebende Saprophyten, die für natürliche Zersetzungsprozesse sorgen, oder aber um Parasiten, die Krankheiten auslösen können.

Belüftung Dem Nährmedium bzw. der Nährlösung wird Luft zugeführt, damit die Pflanzen im Wurzelbereich über genügend Sauerstoff verfügen. *(Siehe ‚Oxygenierung'.)*

Bestrahlungsstärke Die Intensität des künstlichen Lichts, die erforderlich ist, damit die Pflanzen Fotosynthese betreiben können.

Bleichmittel Mit haushaltsüblichen Bleichmitteln können Züchtungssysteme desinfiziert werden.

Blüte Blüten sind Kurzsprosse, die der Fortpflanzung dienen.

Bodenbewässerung Zugabe von Nährstoffen am Boden eines Behälters, um den für die Pflanze notwendigen Kapillareffekt zu ermöglichen.

Bodenwärme Wärmezufuhr unter einem Züchtungsbehälter, um den Wurzelwuchs zu fördern.

Brand Entsteht zumeist durch eine zu hohe Leitfähigkeit. Führt zum Zelltod an den Blattspitzen und -rändern und wird daher auch ‚Spitzenbrand' genannt.

Celsius Eine Maßeinheit der Temperatur. Bei Normalnull liegt der Gefrierpunkt bei 0 °C und der Siedepunkt bei 100 °C.

CF (Conductivity Factor, Leitfähigkeitsfaktor) Eine Leitfähigkeits-Skala, die vor allem in Australien und Neuseeland verwendet wird.

Chlor Eine oxidierende Chemikalie, mit der Wasserbehälter und Wassersysteme gereinigt werden können.

Dosierbehälter Eine Vorrichtung, mit der die Menge eines Nährstoffkonzentrats für ein Züchtungssystem bestimmt werden kann.

Dosierung Das Mischen einer gebrauchsfertigen Nährlösung.

Dosierungspause Während der Dosierungspause können sich die Substanzen im Tank vermengen, bevor der Dosierer mit der Dosierung fortfährt.

Dosierungszeit Die Dauer der Dosierung wird vom Dosierer ermittelt.

Dosiersysteme Überprüfen automatisch den Status eines Nährstoffs in einem Züchtungssystem und sorgen für die Zufuhr neuer Nährstoffkonzentrate oder pH-Korrekturmittel, damit die gewünschten Nährstoffwerte beibehalten bleiben.

Dosis (Dosierung) Das Hinzufügen einer konzentrierten Nährstoffmischung oder eines pH-Korrekturmittels, um die Nährlösung wieder auf die gewünschten Werte zu bringen.

Düngemittel – Nährstoffe Im konventionellen Anbau werden die Substanzen zur Ernährung der

Pflanzen zumeist Düngemittel genannt. Düngemittel sind nicht immer leicht löslich. In Hydrokulturen bezeichnen wir diese Substanzen als Nährstoffe. Alle Bestandteile der Formel müssen zu 100 % wasserlöslich sein.

Durchmischung Nährstoffe werden – zumeist im Haltetank – mithilfe eines Druckstrahls oder eines über eine Venturi-Düse eingeleiteten Luftstrahls durchmischt oder belüftet.

EC (Electrical Conductivity, elektrische Leitfähigkeit) Reines oder destilliertes Wasser hat keine elektrische Leitfähigkeit. Die elektrische Leitfähigkeit entsteht durch die Zugabe von Mineralien (gelöste Salze). Zur Messung gibt es verschiedene Messsysteme. *Siehe Seite 16.*

Entionisieren Das Entfernen nicht erwünschter Ionen aus dem Wasser, z. B. die Beseitigung von Unreinheiten durch Destillation.

Fahrenheit Eine Maßeinheit der Temperatur. Bei Normalnull liegt der Gefrierpunkt bei 32 °F und der Siedepunkt bei 212 °F. Diese Maßeinheit wird hauptsächlich in den USA und teilweise auch in Großbritannien verwendet.

Farbmessung Ein Verfahren zur Messung chemischer Werte. Das Indikator-Band nimmt eine bestimmte Farbe an, wenn es mit der zu analysierenden Substanz in Kontakt gerät. Auf diese Weise kann der pH-Wert einer Nährlösung gemessen werden.

Feuchtigkeit Misst den Wasserdampf in der Luft.

Filtrattrockenrückstand Siehe ‚TDS'.

Formel Rezeptur mit einer Mischung verschiedener Nährstoffe.

Frühblüte Wenn eine Pflanze sehr schnell in die Höhe schießt oder verfrüht Samen ausbildet. Ausgelöst durch zu wenig Licht und/oder ungünstige Umgebungstemperaturen.

Hydrokultur Die erdelose Züchtung von Pflanzen.

Idealtemperatur Die beste Temperatur für das Wachstum und die Gesundheit einer bestimmten Pflanzenart.

Istwert Bezeichnung für die bestehenden Werte für EC (elektrische Leitfähigkeit), pH und Temperatur in einer Hydrokultur.

Jif Handelsname eines flüssigen Scheuermittels für den Haushalt, mit dem Produkte aus Porzellan und Emaille gereinigt werden können. Kann zur Reinigung der Oberfläche von Messfühlern verwendet werden.

Kalibrierung Die Einstellung von Prüf- und Messgeräten auf bekannte Standards.

Kanal Siehe ‚NFT'.

Kappe Die belüftete (und unabdingbare) Schutzabdeckung auf der Spitze eines EC-Messfühlers.

Kation Ein positiv geladenes Ion – Gegensatz zu Anion (siehe ‚Anion'). Ein Grundbaustein jeder Nährlösung und entscheidend dafür, ob die Pflanzen die Nährstoffe aufnehmen können.

Knospe Ein Auswuchs am Stängel der Pflanze, in dem sich ein noch nicht entwickelter Spross, ein Blatt oder eine Blüte befindet.

Kohlensäure H_2CO_3 ist eine schwache Säure, die in einer Lösung gebildet wird, wenn Kohlendioxid in Wasser gelöst wird. $CO_2 + H_2O > H_2CO_3$.

Kondensation Der Vorgang, wenn sich Wasserdampf in Wassertröpfchen verwandelt.

Kontaminieren (Kontamination) Wenn eine Lösung durch den Zusatz falscher Chemikalien oder Wirkstoffe verunreinigt oder unbrauchbar wird.

Kreuzung Eine neue Pflanzenart, die durch die Kombination von Pflanzen mit unterschiedlicher genetischer Struktur entsteht.

Kronendach Der oberste Wuchs einer Pflanze, der das meiste Licht aufnehmen kann.

Künstliches Licht Elektrische Glühbirnen oder Röhren, die die vom Sonnenlicht zur Verfügung gestellte Energie ersetzen oder ergänzen, damit die Pflanzen Fotosynthese betreiben können.

Leitfähigkeit Eine elektrische Messung der insgesamt in einer Lösung gelösten Salze. *Siehe Seite 16.*

Leitfähigkeits-Messgerät Misst die elektrische Leitfähigkeit einer Lösung.

Licht Die wichtigste Energiequelle für das Wachstum von Pflanzen.

Luftbewegung Für jedes Wachstum unerlässlich. Durch die Bewegung der Luft gelangt Kohlendioxid (CO_2) zu den Pflanzen, das zur Fotosynthese benötigt wird.

Makronährstoffe Die Makronährstoffe sind die Hauptelemente für das Wachstum von Pflanzen. Zu ihnen zählen Stickstoff, Kalzium, Kalium, Phosphor, Magnesium, Eisen und Schwefel. *Siehe Seite 6.*

Mangel Eine zu geringe Konzentration oder die Nichtverfügbarkeit eines essenziellen Minerals führt zu schlechtem Pflanzenwachstum oder geringem Ertrag.

Messfühler-Leitfähigkeit und pH-Messfühler Messfühler, die speziell zur Messung in Nährlösungen entwickelt wurde.

Nährlösungstank Normalerweise der wichtigste Haltetank einer Hydrokultur, in dem auch der Status der Nährlösung bestimmt und angepasst wird.

NFT (Nutrient Film Technique, Nährlösungsfilm-Technik) Eine Hydrokultur, bei der die bloßen Wurzeln der Pflanzen in einem Kanal liegen, durch den ein dünner Film mit Nährlösung fließt.

Parts per Million (Teile pro Million, ppm) Wissenschaftliche Messung von Chemikalien in einer Lösung. (Siehe ‚ppm'.)

Peristaltikpumpe Sorgt für die Bewegung von Flüssigkeiten, indem eine flexible Röhre mechanisch zusammengedrückt wird, so dass Flüssigkeit durch das Innere der Röhre gepresst wird.

pH-Steilheit Diese Bezeichnung wird bei der Kalibrierung eines pH-Messgeräts auf einen Wert unter oder über 7,0 pH verwendet.

pH-Wert Die Messung der Azidität (unter 7,0 pH) bzw. Alkalität (über 7,0 pH) einer Lösung. *Siehe Seite 10.*

Phosphorsäure Die am häufigsten verwendete Säure zur Korrektur des pH-Werts von Nährlösungen.

ppm (Parts per Million, Teile pro Million) Kein absolutes Messsystem bei der Messung der Leitfähigkeit einer Nährlösung. Für ppm gibt es viele verschiedene Skalen. Alternativ zum EC-Wert können in Bluelab Produkten 500 (TDS)- und 700 (KCl)-Skalen verwendet werden. Der ppm-Wert wird errechnet, indem der EC-Wert mit dem Wert der verwendeten Skala multipliziert wird, z. B. 2,5 EC x 500 = 1250 ppm. *Siehe Seite 16.*

Puffer Eine Lösung, die die relative Konzentration an Wasserstoff- und Hydroxyl-Ionen aufrecht erhält, indem sie – innerhalb bestimmter Grenzen – die zugefügte Säure bzw. Base neutralisiert, so dass ein pH-neutraler Nährstoff entsteht.

Pufferlösung Eine stabile Lösung mit einem bekannten pH-Wert, die zur Kalibrierung von pH-Messgeräten verwendet wird.

Reservoir Die Drainage-Installation in einer Hydrokultur.

Salpetersäure Eine sehr gefährliche Säure. Bei der Verwendung von Salpetersäure ist besondere Vorsicht geboten. Sie sollte nur eingesetzt werden, wenn die Formel den Zusatz von Stickstoff erfordert, ohne dass andere Elemente hinzugegeben werden dürfen.

Sauerstoff (Oxygenierung) Lebenswichtig für alle Lebewesen. Sauerstoff entsteht als Nebenprodukt bei der Fotosynthese. Er ist ein lebensnotwendiges Gas für den Wurzelbereich aller Pflanzen.

Säure Eine chemische Substanz, die sich mit einer Base, auch Alkalie genannt, zu einem Salz verbinden kann. Eine saure Lösung hat einen ‚niedrigen' pH-Wert (unter 7,0 pH). Phosphor- und Salpetersäure werden verwendet, um den pH-Wert einer Nährlösung zu senken.

Schwebstoffe Die in Wasser oder einer Nährlösung enthaltenen Feststoffpartikel – können durch Filtration entfernt werden.

Schwimmerhahn Ein schwimmergesteuertes Wasserventil, über das der Wasserspiegel in Haltetanks automatisch erhöht werden kann (u. a. auch in Toilettenspülkästen verwendet).

Schwimmerschalter Misst den Flüssigkeitspegel. Wenn der Schalter aktiviert ist, sendet er ein Signal an andere Geräte, z. B. an ein Nachspeiseventil zur Frischwasserzufuhr.

Schwimmerventil *Siehe ‚Schwimmerhahn'.*

Sicherungssysteme Notfallsteuerung, Strom- und Wasserzufuhr, die bei einem Ausfall der Hauptversorgung einsetzen.

Sollwert Der vom Züchter gewünschte Wert (EC, pH und/oder Temperatur) für eine Nährlösung, der an einem automatischen Dosierer eingestellt werden kann.

Sperre Wenn die Nährlösung zu sauer oder zu alkalisch ist, kann dies zu einer Art ‚Sperre' führen, d. h. bestimmte Elemente, die für das Wachstum notwendig sind, können von den Wurzeln nicht mehr aufgenommen werden.

Spülen Das regelmäßige Auswaschen des Zuchtbeets oder Züchtungssystems mit klarem Wasser.

Stammlösung Die Basisdünger 1 und 2 (Die flüssigen A- und B-Nährstoffkonzentrate), die vom Dosierer zu einer Nährlösung hinzugegeben werden, damit der gewünschte Nährstoffgehalt eines Züchtungssystems beibehalten bleibt.

TDS (Total Dissolved Solids, Filtrattrockenrückstand) Der Gesamtanteil im Wasser gelöster anorganischer Substanzen – oftmals fälschlicherweise zur Angabe der Stärke einer Nährlösung verwendet. Die Stärke einer Nährlösung muss stets mit einem Leitfähigkeits-Messgerät gemessen werden. TDS ist außerdem äquivalent zur 500 ppm-Skala.

Temperaturdifferenz Der Unterschied zwischen zwei verschiedenen Temperaturen – meist wird damit der Temperaturunterschied innen/außen bei Wärmeaustauschröhren oder Gewächshäusern o. ä. bezeichnet.

Umgebung Bezieht sich auf die Umgebungs-bedingungen der Pflanzen, wie z. B. in ‚Umgebungs-temperatur'.

Venturi-Düse Eine passive Vorrichtung, mit der in Hydrokulturen Luft (Sauerstoff) in die Nährlösung eingespeist wird.

Vorschaltgerät Ein elektrisches Gerät, mit dem Entladungs- und Leuchtstofflampen angestellt und gesteuert werden.

Wasserbehälter Ein Tank zur Speicherung von Wasser oder Nährlösung.

Wässriges Konzentrat Nährstoffe oder andere Chemikalien, die in Wasser gelöst sind und eine sogenannte Stammlösung bilden.

Zusatzstoffe (Additive) Spezielle Stoffe, die zur Nährlösung hinzugegeben werden, um bestimmte Aspekte des Pflanzenwachstums oder des Züchtungssystems zu verbessern, z. B. Ertragssteigerer oder Kaliumsilicat.

Wir hoffen, dass Ihnen unser Grow Book einige nützliche Erkenntnisse für Ihre Pflanzenzüchtung gebracht hat und dass wir einige Mythen und Missverständnisse beseitigen konnten, von denen man immer wieder hört.

Wir würden uns freuen, wenn Sie uns Ihre Fragen oder Ihr Feedback senden würden.

Wir möchten gern dafür sorgen, dass das Grow Book auch in Zukunft wertvolle Informationen für neue wie für erfahrene Züchter bereithält.

Bitte schreiben Sie uns, wenn Sie Verbesserungsvorschläge haben oder uns Ihre Erfahrungen oder gar ‚Erleuchtungsmomente' mit Ihrem Züchtungssystem mitteilen möchten, damit wir sie an unsere Leser weitergeben und diese von Ihren Fehlern und Ihren positiven Erlebnissen profitieren können.

Senden Sie einfach eine E-Mail an support@getbluelab.com

Eine KOSTENLOSE Bluelab-Ausrüstung für Sie ...

... wenn wir Ihre Erfahrung mit der Pflanzenzucht in der nächsten Auflage unseres Grow Book veröffentlichen.

Garantie.

Alle Bluelab-Produkte verfügen über eine Garantie mit kostenloser Reparatur oder Ersatz.

Wir informieren Sie gern.

Sollten Sie Hilfe benötigen – wir sind für Sie da.

Tel.: **+64 7 578 0849**

Fax: **+64 7 578 0847**

E-Mail: **salesupport@getbluelab.com**

Bluelab im Internet.

Sie suchen nach einem Benutzerhandbuch, Produktinformationen oder technischer Hilfe?

Besuchen Sie uns im Internet unter **www.getbluelab.com**

Postadresse.

Bluelab Corporation Limited

8 Whiore Ave, Tauriko Industrial Park

Tauranga 3110, Neuseeland

Mehr erfahren. Mehr tun. Mehr erleben.

Kultivieren Sie Ihr Wissen ...

... Ihre Pflanzen werden es Ihnen danken.

Wenn Sie Pflanzen als Nahrungsmittel, zur Zierde oder geschäftsmäßig züchten, müssen Sie die Umgebungsbedingungen kennen.

Erst dann können Sie auch sinnvoll Einfluss darauf nehmen.

Durch den Einsatz einer Hydrokultur können Sie die Umgebungs-bedingungen zuverlässig bestimmen und ändern.

Wissen ist das A und O

Sie müssen wissen, wie stark Ihre Nährlösung ist, und Sie müssen wissen, dass die Pflanzen die Nährstoffe auch wirklich aufnehmen können. Was dabei zählt, ist Präzision – und Einfachheit.

Bluelab ist für Sie da

Wir helfen Ihnen, damit Sie alles wissen, was Sie wissen müssen, um gesunde, ertragreiche Pflanzen zu züchten. Denn genau zu diesem Zweck haben wir unsere Prüfinstrumente entwickelt.
Damit kennen Sie alle wichtigen Fakten – schnell und leicht –, so dass Sie bessere Pflanzen züchten und Ihren Gartenbau erfolgreicher betreiben können.

bluelab®

success by simplicity

BRGBDE_V01_21052013